

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Daisuke IMIYA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: DATA COMMUNICATION SYSTEM, INFORMATION PROCESSING APPARATUS,
INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

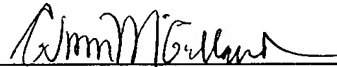
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-088612	March 27, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

S04P0381 US

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 7 日
Date of Application:

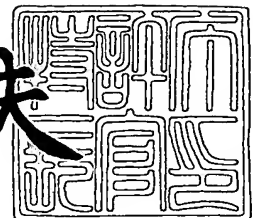
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 8 6 1 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 8 8 6 1 2]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 1 0 8 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 0390098005

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 29/08

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 井宮 大輔

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 石川 真之

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 森田 隆雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082131

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲本 義雄

 【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 032089

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ通信システム、情報処理装置および情報処理方法、並びに、プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークを介してデータを送信する第 1 の情報処理装置と、前記ネットワークを介して、前記第 1 の情報処理装置から前記データを受信する第 2 の情報処理装置からなるデータ通信システムにおいて、

前記第 1 の情報処理装置はアクセスリンクの上り伝送レートを計測し、

前記第 2 の情報処理装置はアクセスリンクの下り伝送レートを計測し、

前記第 1 の情報処理装置と前記第 2 の情報処理装置のうち、伝送レートを動的に制御する方は、他方から計測された伝送レートを受信して、2 つの伝送レートのうち小さい方に基づいて、伝送レートの最大値を決定し、前記最大値以下の範囲で伝送レートを決定し、

前記第 1 の情報処理装置は、決定された伝送レートで前記データを前記第 2 の情報処理装置に送信する

ことを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】 他の情報処理装置に、ネットワークを介して、データを送信するか、または前記他の情報処理装置から前記データを受信する情報処理装置において、

前記他の情報処理装置から伝送レートに関する第 1 の情報を取得する取得手段と、

前記他の情報処理装置の前記第 1 の情報と自分自身の伝送レートに関する第 2 の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定手段と、

前記基準値設定手段により設定された前記最大の基準値以下の範囲において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御手段と

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 3】 前記基準値設定手段は、前記他の情報処理装置に前記データを送信する場合、前記第 1 の情報として取得された前記他の情報処理装置の下り

の伝送路の最大の伝送レートと、前記情報処理装置の上りの伝送路の最大の伝送レートのうち、小さい方を選択し、選択された前記伝送レートに基づいて、前記最大の基準値を設定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】 前記基準値設定手段は、前記第 1 の情報として取得された前記他の情報処理装置の受信能力の最大のビットレートと、前記情報処理装置の送信能力の最大のビットレートのうち、小さい方をさらに選択し、選択された前記ビットレートと、選択された前記伝送レートのうち小さい方に基づいて、前記最大の基準値を設定する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】 前記基準値設定手段は、前記他の情報処理装置から前記データを受信する場合、前記第 1 の情報として取得された前記他の情報処理装置の上りの伝送路の最大の伝送レートと、前記情報処理装置の下りの伝送路の最大の伝送レートのうち、小さい方に基づいて、前記伝送レートの最大の基準値を設定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】 前記基準値設定手段は、前記第 1 の情報として取得された前記他の情報処理装置の送信能力の最大のビットレートと、前記情報処理装置の受信能力の最大のビットレートのうち、小さい方をさらに選択し、選択された前記ビットレートと、選択された前記伝送レートのうち小さい方に基づいて、前記最大の基準値を設定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】 前記基準値設定手段は、伝送レートの最小の基準値をさらに設定し、

前記伝送レート制御手段は、前記基準値設定手段により設定された前記最大の基準値と最小の基準値の範囲内において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】 前記伝送レート制御手段は、伝送レートを下げる場合、前記

最大の基準値に対する割合に基づいて、前記伝送レートの下げ幅を変化させることを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】 前記伝送レート制御手段は、前記最大の基準値に達するまでの時間が一定となるように、前記伝送レートを上げることを特徴とする請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 0】 他の情報処理装置に、ネットワークを介して、データを送信するか、または前記他の情報処理装置から前記データを受信する情報処理装置の情報処理方法において、

前記他の情報処理装置から伝送レートに関する第 1 の情報を取得する取得ステップと、

前記他の情報処理装置の前記第 1 の情報と自分自身の伝送レートに関する第 2 の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップと、

前記基準値設定ステップの処理により設定された前記最大の基準値以下の範囲において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップと

を含むことを特徴とする情報処理方法。

【請求項 1 1】 他の情報処理装置に、ネットワークを介して、データを送信するか、または前記他の情報処理装置から前記データを受信する情報処理装置を制御するプログラムであって、

前記他の情報処理装置から伝送レートに関する第 1 の情報を取得する取得ステップと、

前記他の情報処理装置の前記第 1 の情報と自分自身の伝送レートに関する第 2 の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップと、

前記基準値設定ステップの処理により設定された前記最大の基準値以下の範囲において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録され

ている記録媒体。

【請求項 1 2】 他の情報処理装置に、ネットワークを介して、データを送信するか、または前記他の情報処理装置から前記データを受信する情報処理装置を制御するプログラムであって、

前記他の情報処理装置から伝送レートに関する第 1 の情報を取得する取得ステップと、

前記他の情報処理装置の前記第 1 の情報と自分自身の伝送レートに関する第 2 の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップと

、
前記基準値設定ステップの処理により設定された前記最大の基準値以下の範囲において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップと

を含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ通信システム、情報処理装置および情報処理方法、並びに、プログラムに関し、特に、ネットワークを介して、安定した品質の画像を提供できるようにしたデータ通信システム、情報処理装置および情報処理方法、並びに、プログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

RTP (Real Time Transport Protocol) / RTCP (RTP Control Protocol) を用いたデータの送受信における適応的レート制御方法としては、例えば、データ受信側の装置が、データ送信側の装置に対してパケット損失率やジッタなどを通知する RTCP の R R (Receiver Report) パケットに記載されている情報を基に、送信側の装置でデータの伝送状態を推定し、送信レートを制御するという方法が提案されている (例えば、特許文献 1 参照)。

【0 0 0 3】

また、データ送信側の装置が、パケットの到着遅延からネットワークの輻輳を検出し、検出結果を基に、データ送信レートを制御するという方法が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【 0 0 0 4 】

さらに、送信側のレートを上下させながら、最適なレートを探し出すという方法が提案されている（例えば、特許文献 3 参照）。

【 0 0 0 5 】

この方法も、基本的には特許文献 2 に示される場合と同じ様に、RTCP の S R （Sender Report）パケットおよび R R パケットを用いて、受信側からの情報を基に、送信側でパケットの伝送遅延（RTT を基準とした遅延）を検出することにより、送信レートを制御するものである。

【 0 0 0 6 】

更に、データ受信側で、ネットワークの伝送帯域を推定し、これに基づいて、データ受信側がデータ送信側に対して、伝送制御指示を送信することにより、データ伝送レートを制御する技術がある（例えば、特許文献 4 参照）。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】

特開平 2 0 0 2 - 2 0 4 2 7 8 号公報

【特許文献 2】

特開平 1 1 - 3 0 8 2 7 1 号公報

【特許文献 3】

特開平 1 1 - 3 4 1 0 6 4 号公報

【特許文献 4】

特開 2 0 0 0 - 1 1 5 2 4 5 号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記したいずれの方法も、基本的に送信レートを上昇させ、ネットワークの輻輳が発生した時点で送信レートを下げ、その後、しばらくしたら、再び送信レートを上げることで、動的に伝送レートを制御するものである。し

かしその結果、ネットワークが輻輳状態になるまで送信レートを上げてしまうため、定期的に輻輳状態になり、ネットワークを介して画像データを送受信している場合、提供される画像の品質が劣化してしまう課題があった。

【0 0 0 9】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、安定した品質のコンテンツを提供することができるようにするものである。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

本発明のデータ通信システムは、ネットワークを介してデータを送信する第1の情報処理装置と、ネットワークを介して、第1の情報処理装置からデータを受信する第2の情報処理装置からなるデータ通信システムであって、第1の情報処理装置はアクセスリンクの上り伝送レートを計測し、第2の情報処理装置はアクセスリンクの下り伝送レートを計測し、第1の情報処理装置と第2の情報処理装置のうち、伝送レートを動的に制御する方は、他方から計測された伝送レートを受信して、2つの伝送レートのうち小さい方に基づいて、伝送レートの最大値を決定し、最大値以下の範囲で伝送レートを決定し、第1の情報処理装置は、決定された伝送レートでデータを第2の情報処理装置に送信することを特徴とする。

【0 0 1 1】

本発明の情報処理装置は、他の情報処理装置から伝送レートに関する第1の情報を取得する取得手段と、他の情報処理装置の第1の情報と自分自身の伝送レートに関する第2の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定手段と、基準値設定手段により設定された最大の基準値以下の範囲において、他の情報処理装置との間におけるデータの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御手段とを備えることを特徴とする。

【0 0 1 2】

前記基準値設定手段は、他の情報処理装置にデータを送信する場合、第1の情報として取得された他の情報処理装置の下りの伝送路の最大の伝送レートと、情報処理装置の上りの伝送路の最大の伝送レートのうち、小さい方を選択し、選択された伝送レートに基づいて、最大の基準値を設定することができる

。

【0 0 1 3】

前記基準値設定手段は、第 1 の情報として取得された他の情報処理装置の受信能力の最大のビットレートと、情報処理装置の送信能力の最大のビットレートのうち、小さい方をさらに選択し、選択されたビットレートと、選択された伝送レートのうち小さい方に基づいて、最大の基準値を設定するようにすることができる。

【0 0 1 4】

前記基準値設定手段は、他の情報処理装置からデータを受信する場合、第 1 の情報として取得された他の情報処理装置の上りの伝送路の最大の伝送レートと、情報処理装置の下りの伝送路の最大の伝送レートのうち、小さい方に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定するようにすることができる。

【0 0 1 5】

前記基準値設定手段は、第 1 の情報として取得された他の情報処理装置の送信能力の最大のビットレートと、情報処理装置の受信能力の最大のビットレートのうち、小さい方をさらに選択し、選択されたビットレートと、選択された伝送レートのうち小さい方に基づいて、最大の基準値を設定するようにすることができる。

【0 0 1 6】

前記基準値設定手段は、伝送レートの最小の基準値をさらに設定し、伝送レート制御手段は、基準値設定手段により設定された最大の基準値と最小の基準値の範囲内において、他の情報処理装置との間におけるデータの送信または受信の伝送レートを制御するようにすることができる。

【0 0 1 7】

前記伝送レート制御手段は、伝送レートを下げる場合、最大の基準値に対する割合に基づいて、伝送レートの下げ幅を変化させるようにすることができる。

【0 0 1 8】

前記伝送レート制御手段は、最大の基準値に達するまでの時間が一定となるように、伝送レートを上げるようにすることができる。

【0019】

本発明の情報処理方法は、他の情報処理装置から伝送レートに関する第1の情報を取得する取得ステップと、他の情報処理装置の第1の情報と自分自身の伝送レートに関する第2の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップと、基準値設定ステップの処理により設定された最大の基準値以下の範囲において、他の情報処理装置との間におけるデータの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0020】

本発明の記録媒体に記録されているプログラムは、他の情報処理装置から伝送レートに関する第1の情報を取得する取得ステップと、他の情報処理装置の第1の情報と自分自身の伝送レートに関する第2の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップと、基準値設定ステップの処理により設定された最大の基準値以下の範囲において、他の情報処理装置との間におけるデータの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0021】

本発明のプログラムは、他の情報処理装置から伝送レートに関する第1の情報を取得する取得ステップと、他の情報処理装置の第1の情報と自分自身の伝送レートに関する第2の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップと、基準値設定ステップの処理により設定された最大の基準値以下の範囲において、他の情報処理装置との間におけるデータの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップとを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0022】

本発明のデータ通信システムにおいては、第1の情報処理装置でアクセスリンクの上り伝送レートが計測され、第2の情報処理装置でアクセスリンクの下り伝送レートが計測され、第1の情報処理装置と第2の情報処理装置のうち、伝送レートを動的に制御する方で、伝送レートの最大値が決定され、最大値以下の範囲で伝送レートが決定され、第1の情報処理装置で、決定された伝送レートでデー

タが第 2 の情報処理装置に送信される。

【 0 0 2 3 】

本発明の情報処理装置および方法、記録媒体、並びにプログラムにおいては、他の情報処理装置から伝送レートに関する第 1 の情報が取得され、他の情報処理装置の第 1 の情報と自分自身の伝送レートに関する第 2 の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値が設定され、設定された最大の基準値以下の範囲において、他の情報処理装置との間におけるデータの送信または受信の伝送レートが制御される。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、請求項に記載の構成要件と、発明の実施の形態における具体例との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、請求項に記載されている発明をサポートする具体例が、発明の実施の形態に記載されていることを確認するためのものである。従って、発明の実施の形態中には記載されているが、構成要件に対応するものとして、ここには記載されていない具体例があったとしても、そのことは、その具体例が、その構成要件に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、具体例が構成要件に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その具体例が、その構成要件以外の構成要件には対応しないものであることを意味するものでもない。

【 0 0 2 5 】

さらに、この記載は、発明の実施の形態に記載されている具体例に対応する発明が、請求項に全て記載されていることを意味するものではない。換言すれば、この記載は、発明の実施の形態に記載されている具体例に対応する発明であって、この出願の請求項には記載されていない発明の存在、すなわち、将来、分割出願されたり、補正により追加される発明の存在を否定するものではない。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 に記載のデータ通信システムは、ネットワークを介してデータを送信する第 1 の情報処理装置（例えば、図 1 の情報処理装置 1 - 1）と、前記ネット

ワークを介して、前記第1の情報処理装置から前記データを受信する第2の情報処理装置（例えば、図1の情報処理装置1-2）からなるデータ通信システムであって、前記第1の情報処理装置はアクセスリンクの上り伝送レートを計測し（例えば、図10のステップS121乃至ステップS123）、前記第2の情報処理装置はアクセスリンクの下り伝送レートを計測し（例えば、図9のステップS101乃至ステップS104）、前記第1の情報処理装置と前記第2の情報処理装置のうち、伝送レートを動的に制御する方（例えば、図1の情報処理装置1-2）は、他方から計測された伝送レートを受信して、2つの伝送レートのうち小さい方に基づいて、伝送レートの最大値を決定し（例えば、図11のステップS143）、前記最大値以下の範囲で伝送レートを決定し（例えば、図5のステップS48、ステップS52）、前記第1の情報処理装置は、決定された伝送レートで前記データを前記第2の情報処理装置に送信する（例えば、図3のステップS3）ことを特徴とする。

【0027】

請求項2に記載の情報処理装置（例えば、図1の情報処理装置1-2）は、前記他の情報処理装置から伝送レートに関する第1の情報（例えば、図1の情報処理装置1-1の上りの伝送レート）を取得する取得手段（例えば、図11のステップS142の処理を実行する図2のデータ受信部41）と、前記他の情報処理装置の前記第1の情報と自分自身の伝送レートに関する第2の情報（例えば、図1の情報処理装置1-2の下りの伝送レート）に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定手段（例えば、図8のステップS75またはステップS76の処理を実行する図2の経路最大レート決定部51）と、前記基準値設定手段により設定された前記最大の基準値以下の範囲において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御手段（例えば、図5のステップS48またはステップS52の処理を実行する図2の送信レート設定部46）とを備えることを特徴とする。

【0028】

請求項3に記載の情報処理装置の前記基準値設定手段は、前記他の情報処理装置に前記データを送信する場合、前記第1の情報として取得された前記他の情報

処理装置の下りの伝送路の最大の伝送レートと、前記情報処理装置の上りの伝送路の最大の伝送レートのうち、小さい方を選択し、選択された前記伝送レートに基づいて、前記最大の基準値を設定する（例えば、図 1 1 のステップ S 1 4 3）ことを特徴とする。

【0 0 2 9】

請求項 4 に記載の情報処理装置の前記基準値設定手段は、前記第 1 の情報として取得された前記他の情報処理装置の受信能力の最大のビットレートと、前記情報処理装置の送信能力の最大のビットレートのうち、小さい方をさらに選択し（例えば、図 1 2 のステップ S 1 6 3）、選択された前記ビットレートと、選択された前記伝送レートのうち小さい方に基づいて、前記最大の基準値を設定する（例えば、図 5 のステップ S 7 4 乃至ステップ S 7 6）ことを特徴とする。

【0 0 3 0】

請求項 5 に記載の情報処理装置の前記基準値設定手段は、前記他の情報処理装置から前記データを受信する場合、前記第 1 の情報として取得された前記他の情報処理装置の上りの伝送路の最大の伝送レートと、前記情報処理装置の下りの伝送路の最大の伝送レートのうち、小さい方に基づいて、前記伝送レートの最大の基準値を設定する（例えば、図 1 1 のステップ S 1 4 3）ことを特徴とする。

【0 0 3 1】

請求項 6 に記載の情報処理装置の前記基準値設定手段は、前記第 1 の情報として取得された前記他の情報処理装置の送信能力の最大のビットレートと、前記情報処理装置の受信能力の最大のビットレートのうち、小さい方をさらに選択し（例えば、図 1 2 のステップ S 1 6 3）、選択された前記ビットレートと、選択された前記伝送レートのうち小さい方に基づいて、前記最大の基準値を設定する（例えば、図 5 のステップ S 7 4 乃至ステップ S 7 6）ことを特徴とする。

【0 0 3 2】

請求項 7 に記載の情報処理装置の前記基準値設定手段は、伝送レートの最小の基準値をさらに設定し（例えば、図 5 のステップ S 7 7）、前記伝送レート制御手段は、前記基準値設定手段により設定された前記最大の基準値と最小の基準値の範囲内において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信また

は受信の伝送レートを制御する（例えば、ステップ S 4 7、ステップ S 4 8、ステップ S 5 1、またはステップ S 5 2）ことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

請求項 8 に記載の情報処理装置の前記伝送レート制御手段は、伝送レートを下げる場合、前記最大の基準値に対する割合に基づいて、前記伝送レートの下げ幅を変化させる（例えば、図 6 に示されるように変化させる）ことを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

請求項 9 に記載の情報処理装置の前記伝送レート制御手段は、前記最大の基準値に達するまでの時間が一定となるように、前記伝送レートを上げる（例えば、図 7 に示されるように上げる）ことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 0 に記載の情報処理方法は、前記他の情報処理装置から伝送レートに関する第 1 の情報を取得する取得ステップ（例えば、図 1 1 のステップ S 1 4 2）と、前記他の情報処理装置の前記第 1 の情報と自分自身の伝送レートに関する第 2 の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップ（例えば、図 8 のステップ S 7 5 またはステップ S 7 6）と、前記基準値設定ステップの処理により設定された前記最大の基準値以下の範囲において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップ（例えば、図 5 のステップ S 4 8 またはステップ S 5 2）とを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 1 に記載の記録媒体は、前記他の情報処理装置から伝送レートに関する第 1 の情報を取得する取得ステップ（例えば、図 1 1 のステップ S 1 4 2）と、前記他の情報処理装置の前記第 1 の情報と自分自身の伝送レートに関する第 2 の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップ（例えば、図 8 のステップ S 7 5 またはステップ S 7 6）と、前記基準値設定ステップの処理により設定された前記最大の基準値以下の範囲において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップ（例えば、図 5 のステップ S 4 8 またはステップ S 5 2

)を含むことを特徴とする。

【0037】

請求項12に記載のプログラムは、前記他の情報処理装置から伝送レートに関する第1の情報を取得する取得ステップ（例えば、図11のステップS142）と、前記他の情報処理装置の前記第1の情報と自分自身の伝送レートに関する第2の情報に基づいて、伝送レートの最大の基準値を設定する基準値設定ステップ（例えば、図8のステップS75またはステップS76）と、前記基準値設定ステップの処理により設定された前記最大の基準値以下の範囲において、前記他の情報処理装置との間における前記データの送信または受信の伝送レートを制御する伝送レート制御ステップ（例えば、図5のステップS48またはステップS52）とを含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0038】

以下に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0039】

図1は、本発明を適用した通信システムを説明する図である。

【0040】

図1においては、情報処理装置1-1、情報処理装置1-2、および計測サーバ4が、それぞれネットワークとしてのインターネット3に接続されている。

【0041】

情報処理装置1-1は、アクセスリンク2-1を介してインターネット3に接続されており、情報処理装置1-2は、アクセスリンク2-2を介してインターネット3に接続されている。アクセスリンク2-1およびアクセスリンク2-2は、ISDN (Integrated Service Digital Network)、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 等とされる。

【0042】

基幹リンク5を介してインターネット3に接続されている計測サーバ4は、情報処理装置1-1、1-2がそれぞれ対応するアクセスリンク2-1、2-2のリンクスピード（伝送レート）を計測するためのサーバである。

【0043】

情報処理装置 1-1 は、上りの伝送レートを計測するとき、所定のサイズの packets 11 を、アクセスリンク 2-1 からインターネット 3 を介して計測サーバ 4 に送信する。情報処理装置 1-1 は、packets 11 を計測サーバ 4 に送信するときの速度に基づき、上りの伝送レートを求める。また、情報処理装置 1-2 は、下りの伝送レートを計測するとき、計測サーバ 4 から所定のサイズの packets 21 を、インターネット 3 およびアクセスリンク 2-2 を介して受信する。情報処理装置 1-2 は、データ packets 21 を計測サーバ 4 から受信するときの速度に基づき、下りの伝送レートを求める。

【0044】

情報処理装置 1-2 から情報処理装置 1-1 にデータを送信するときは、同様に、情報処理装置 1-2 の上りの速度と、情報処理装置 1-1 の下りの速度が計測される。

【0045】

以下、例えば、パーソナルコンピュータよりなる情報処理装置 1-1 と情報処理装置 1-2 を個々に区別する必要がない場合、単に情報処理装置 1 と称し、アクセスリンク 2-1 とアクセスリンク 2-2 を個々に区別する必要がない場合、単にアクセスリンク 2 と称する。

【0046】

図 2 は、情報処理装置 1 の機能的構成を示す機能ブロック図である。情報処理装置 1 は、データを送信する機能とデータを受信する機能を有している。

【0047】

情報処理装置 1 は、データ受信部 41、データ再生部 42、輻輳判定部 43、モード設定部 44、送信レート判定部 45、送信レート設定部 46、タイマ 47、速度計測部 48、データ送信部 49、データ記録部 50、経路最大レート決定部 51、最大ビットレート設定部 52、および最大値最小値決定部 53 により構成される。

【0048】

データ受信部 41 は、インターネット 3（およびアクセスリンク 2）を介してデータを受信する。受信されたデータは、データ再生部 42、輻輳判定部 43、

送信レート設定部 4 6、速度計測部 4 8、データ記録部 5 0、経路最大レート決定部 5 1、または最大ビットレート設定部 5 2 に供給される。

【 0 0 4 9 】

輻輳判定部 4 3 は、データ受信部 4 1 から受信したデータと、送信レート設定部 4 6 からの情報に基づいて、輻輳があるか否かを判定する。輻輳判定部 4 3 による判定結果は、モード設定部 4 4 と送信レート判定部 4 5 に供給される。

【 0 0 5 0 】

モード設定部 4 4 は、輻輳判定部 4 3 による判定結果と、タイマ 4 7 により計時される時刻に基づいて、所定のモードを設定する。設定されるモード（状態）は、ホールド状態、アップ状態、およびダウン状態の 3 つの状態のいずれかである。設定されたモードは、送信レート判定部 4 5 に供給される。このモード（状態）の詳細は、図 4 を参照して後述する。

【 0 0 5 1 】

送信レート判定部 4 5 は、輻輳判定部 4 3 の判定結果、モード設定部 4 4 により設定されたモード（状態）に基づいて、送信レートを判定する。例えば、いまの送信レートが、レート制御の最小値であるか否かを判定したり、いまの送信レートが、レート制御の最大値であるか否かを判定する。送信レート判定部 4 5 による送信レートの判定結果は、送信レート設定部 4 6 に供給される。

【 0 0 5 2 】

このシステムの場合、送信レートは受信側で動的に制御される。そこで、送信レート設定部 4 6 は、自分自身が送信側である場合、他の情報処理装置（受信側の情報処理装置）により送信され、データ受信部 4 1 により受信された受信レートを調べ、現在の送信レートを設定する（送信レートと受信レートは同じになる）。設定された送信レートは、輻輳判定部 4 3 およびデータ送信部 4 9 に供給される。

【 0 0 5 3 】

タイマ 4 7 は、計時動作を実行し、計時した時刻をモード設定部 4 4、速度計測部 4 8、および輻輳判定部 4 3 に出力する。速度計測部 4 8 は、タイマ 4 7 から取得した現在時刻と、データ受信部 4 1 が受信したデータ量に基づいて、下り

の伝送レート（データを受信するときの伝送レート）を計測する。また、速度計測部 4 8 は、タイマ 4 7 から取得した現在時刻と、データ送信部 4 9 が送信しているデータ量に基づいて、上りの伝送レート（送信するときの伝送レート）を計測する。計測された速度は、経路最大レート決定部 5 1 に出力される。

【0 0 5 4】

データ送信部 4 9 は、自分自身が送信側である場合、送信レート設定部 4 6 により設定された送信レートに基づいて、データ記録部 5 0 に記録されているコンテンツデータ（例えば、音声、画像、テキストデータ、または、これらを混合したデータ）を読み出し、ストリームデータとして、受信側の情報処理装置に送信する。また、データ送信部 4 9 は、上りの伝送レートを計測するとき、送信するデータの情報（データの量）を、速度計測部 4 8 に出力する。データ送信部 4 9 はさらに、自分自身が受信側である場合、経路最大レート決定部 5 1 により決定され、供給された経路の最大レートと、最大ビットレート設定部 5 2 により設定され、供給された最大ビットレートを、送信側の情報処理装置に送信する。

【0 0 5 5】

自分自身が受信側である場合、データ記録部 5 0 は、データ受信部 4 1 により受信されたコンテンツデータを記録する。自分自身が受信側である場合、データ記録部 5 0 は、記録されているコンテンツデータを読み出して、データ送信部 4 9 に出力する。

【0 0 5 6】

経路最大レート決定部 5 1 は、自分自身が受信側である場合、データ受信部 4 1 により受信された送信側の上りの伝送レートの情報、並びに速度計測部 4 8 により計測された速度（自分自身（受信側）の下りの伝送レート）に基づいて、経路の最大レートを決定する（図 1 1 を参照して後述する）。決定された経路の最大レートは、データ送信部 4 9 に出力されるとともに、最大値最小値決定部 5 3 に出力される。

【0 0 5 7】

最大ビットレート設定部 5 2 は、データ受信部 4 1 により受信された送信側の最大ビットレートと自分自身の受信可能な最大ビットレートに基づいて、ストリ

ームの最大ビットレートを設定し、設定した最大ビットレートを、データ送信部 49 と最大値最小値決定部 53 に出力する（図 12 を参照して後述する）。

【0058】

最大値最小値決定部 53 は、経路最大レート決定部 51 により決定された経路の最大レートと、最大ビットレート設定部 52 により設定された最大ビットレートに基づいて、ストリームの最大ビットレートと、最小ビットレートを決定する（図 8 を参照して後述する）。決定された最大ビットレートと最小ビットレートは、送信レート設定部 46 に出力される。

【0059】

以下、受信側の機器（例えば、情報処理装置 1-2）が、送信側の機器（例えば、情報処理装置 1-1）の伝送レートを設定する場合について説明する。

【0060】

図 3 は、送信側のレート制御処理を説明するフローチャートである。例えば、情報処理装置 1-1 が所定のデータ（データパケット）を、情報処理装置 1-2 に送信する場合、情報処理装置 1-1 が送信側となり、情報処理装置 1-2 が受信側となる。従って、図 3 の処理は、送信側の情報処理装置 1-1 により実行される。

【0061】

ステップ S1 において、情報処理装置 1-1 のデータ受信部 41 は、受信側の情報処理装置 1-2 から送信レートを受信したか否かを判定し、受信したと判定されるまで待機する。すなわち、このシステムでは送信レートは受信側で制御されるため、受信側の情報処理装置 1-2 から送信レートが送信されてくる（後述する図 5 のステップ S49 またはステップ S53）ので、送信側の情報処理装置 1-1 のデータ受信部 41 は、インターネット 3 を介して、これを受信する。

【0062】

ステップ S1 において、送信レートを受信したと判定された場合、ステップ S2 において、送信レート設定部 46 は、送信レートを、データ受信部 41 が受信した値（送信レートの値）に設定する。

【0063】

ステップ S 3 において、データ送信部 4 9 は、データ記録部 5 0 に記録されているコンテンツデータを読み出し、ステップ S 2 の処理により設定された送信レートで、インターネット 3 を介して受信側の情報処理装置 1 - 2 に送信する。

【0064】

このように、送信側の情報処理装置 1 - 1 は、受信側の情報処理装置 1 - 2 から取得した送信レートに基づいて、送信レートを制御する。なお、いまの例の場合、送信側を情報処理装置 1 - 1 としたが、送信側を情報処理装置 1 - 2 とすることも、勿論可能である。その場合、図 3 の処理は、情報処理装置 1 - 2 が実行する。

【0065】

次に、受信側の装置における伝送レートの動的制御について説明する。このシステムの場合、モード設定部 4 4 は、図 4 に示されるように、3 つのモード（状態）のいずれかにモード（状態）を遷移させることで、伝送レートを制御する。

【0066】

3 つのモード（状態）とは、データ伝送レートを上げるように制御する U P 状態（以下、アップ状態と称する）、データ伝送レートを下げるように制御する D o w n 状態（以下、ダウン状態と称する）、および、データ伝送レートを変更しないように制御する H o l d 状態（以下、ホールド状態と称する）である。

【0067】

制御のはじめにおいて、状態はホールド状態とされる。ステップ S 2 1 において、予め設定されている Holding Time（以下、ホールディング時間と称する）が経過するまでホールド状態が保持される。ホールディング時間内にネットワークの輻輳が検知された場合、ステップ S 2 2 において、状態はダウン状態に遷移され、ホールディング時間が経過した場合、ステップ S 2 3 において、状態はアップ状態に遷移される。

【0068】

ダウン状態では、伝送レートが下げられる。伝送レートが予め設定された最小値となった場合、伝送レートは、最小値以下には下げられない。従って、実質的にはホールドされるが、状態はダウン状態のままとされる。ダウン状態でネット

ワークの輻輳があると判定された場合、ステップS 24で、状態はそのままダウン状態とされる。ダウン状態において、ネットワークの輻輳がなくなったと判定された場合、ステップS 25で、状態はダウン状態からホールド状態に遷移される。

【0069】

アップ状態においては、伝送レートが上げられる。アップ状態において、ネットワークに輻輳がないと判定された場合、ステップS 26で、状態はアップ状態に保持される。アップ状態において、伝送レートが、予め設定されている最大ビットレートに達したと判定された場合、ステップS 27において、ホールディング時間が無限大(∞)とされ、状態はホールド状態に遷移される。アップ状態において、ネットワークの輻輳が検知された場合、ステップS 28で、状態はダウン状態に遷移される。

【0070】

このようにして、3つの状態に基づいて、データ伝送レートが制御されることにより、データ伝送レートは、そのときのデータ伝送路の条件により最適に制御される。

【0071】

以上の3つのモード(状態)による受信側のレート制御処理をフローチャートに示すと、図5のようになる。次に、この図5のフローチャートを参照して、受信側のレート制御について説明する。

【0072】

ステップS 41において、受信側の情報処理装置1-2のモード設定部44は、状態をホールド状態に設定する。上述したように、ホールド状態では、データ伝送レートは、変更されない。モード設定部44は、また、タイマ47から現在時刻を取得する。

【0073】

ステップS 42において、輻輳判定部43は、ネットワークの輻輳があるか否かを判定する。ステップS 42において、輻輳がないと判定された場合、ステップS 43において、モード設定部44は、ホールディング時間が経過したか否か

を判定する。具体的には、モード設定部 44 は、タイマ 47 から現在時刻を取得し、取得した現在時刻と、ステップ S 41 においてホールド状態を設定した時刻との差が、予め設定されているホールディング時間より大きいかな否か（ホールディング時間が経過したかな否か）を判定する。ステップ S 43 において、ホールディング時間が経過していないと判定された場合、ステップ S 42 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。

【0074】

ステップ S 43 において、ホールディング時間が経過したと判定された場合、ステップ S 44 において、モード設定部 44 は、状態をアップ状態に設定する。上述したように、アップ状態では、データ伝送レートが上げられる。

【0075】

ステップ S 45 において、輻輳判定部 43 は、ネットワークの輻輳があるかな否かを判定する。

【0076】

ステップ S 45 において、輻輳があると判定された場合、またはステップ S 42 において、輻輳があると判定された場合、ステップ S 46 において、モード設定部 44 は、状態をダウン状態に設定する。上述したように、ダウン状態では、データ伝送レートが下げられる。

【0077】

ステップ S 47 において、送信レート判定部 45 は、送信レートが予め設定されている最小値かな否かを判定する。送信レートが最小値ではない（最小値より大きい）と判定された場合、ステップ S 48 において、送信レート設定部 46 は、送信レートを、その値が大きいほど、大きい変化幅となるように下げる。

【0078】

この送信レートを下げる場合の例を、図 6 を参照して説明する。図 6 において、横軸は、時刻 t を表し、縦軸は、ビットレート（送信レート）を表す。また、RM は、最大ビットレートを表す。最大ビットレートの求め方は、図 8 のフローチャートを参照して後述する。図 6 の例の場合、ストリーム A が、データ受信部 41 により受信されている。

【0079】

ストリーム A は、ピーク点 P 1 に達するまで、ホールド状態とアップ状態が繰り返される。ストリーム A は、ピーク点 P 1 において、ダウン状態とされる（ステップ S 4 6 の処理）。送信レート設定部 4 6 は、ストリーム A のピーク点 P 1 が、最大ビットレート R_M に近いので、ストリーム A のビットレートを、変化幅 D 2 だけ下げる。

【0080】

一方、データ受信部 4 1 が受信しているのが、図 6 に示されるような伝送レートが低いストリーム B である場合、ピーク点 P 1 2 からダウンされるとき、ピーク点 P 1 2 の値は、最大ビットレート R_M より充分小さいので、より小さい変化幅 D 1 2 だけ下げられる。

【0081】

具体的には、ピーク点 P 1 におけるストリーム A のビットレートの変化幅 D 2 と、ピーク点 P 1 2 におけるストリーム B のビットレートの変化幅 D 1 2 は、 $D 2 > D 1 2$ となるように設定される。例えば、送信レートが最大ビットレート R_M に近いストリーム A は、送信レートがピーク点 P 1 の 70% に下げられる（30% だけ下げられる）のに対し、ストリーム B は、送信レートがピーク点 P 1 2 の 85% に下げられる。

【0082】

従って、図 6 に示されるように、ストリーム A の、より小さい値のピーク点 P 3 における変化幅 D 4 ($D 2 > D 3$) は、変化幅 D 2 より小さい幅とされる。ストリーム B においても同様に、より大きいピーク点 P 1 1 における変化幅 D 1 4 は、変化幅 D 1 2 より大きい値とされる。

【0083】

このように、最大ビットレートに対する受信レートの割合が高いストリームほど、大きな割合でビットレートが下げられる。

【0084】

図 5 に戻って、ステップ S 4 9 において、データ送信部 4 9 は、ステップ S 4 8 の処理により下げられた（設定された）送信レートを、インターネット 3 を介

して送信側に通知する。いまの例の場合、情報処理装置 1-1 が送信側とされるので、情報処理装置 1-1 は、上述した図 3 の処理により、送信レートを受信し、設定する。

【0085】

ステップ S 4 7 において、送信レートがレート制御の最小値であると判定された場合、またはステップ S 4 9 の後、処理はステップ S 5 0 に進み、輻輳判定部 4 3 は、ネットワークの輻輳があるか否かを判定する。ステップ S 5 0 において、輻輳があると判定された場合、処理はステップ S 4 7 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。すなわち、再び、ステップ S 4 7 において、送信レートがレート制御の最小値でないと判定された場合、ステップ S 4 8 において、さらに、送信レートが下げられる。

【0086】

ステップ S 5 0 において、輻輳があると判定された場合、処理はステップ S 4 1 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。すなわち、再び、ホールド状態とされ（ステップ S 4 1）、輻輳の有無とホールド時間に基づいて、アップ状態に設定される（ステップ S 4 4）。

【0087】

ステップ S 4 5 において、アップ状態で輻輳があると判定された場合、ステップ S 5 1 において、送信レート判定部 4 5 は、現在の送信レートが最大値であるか否かを判定する。送信レートがレート制御の最大値でないと判定された場合、ステップ S 5 2 において、送信レート設定部 4 6 は、送信レートを、その値が大きいほど、小さい変化幅になるように上げる。

【0088】

具体的には、図 6 の例の場合、最大値 R M に近いストリーム A のビットレートがピーク点 P 2 からピーク点 P 1 まで上げられるときの変化幅 D 1 は、最大値 R M より充分小さいストリーム B のビットレートがピーク点 P 1 4 からピーク点 P 1 2 まで上げられるときの変化幅 D 1 1 より小さい。

【0089】

同様に、ストリーム A のピーク点 P 4 からピーク点 P 3 までの変化幅 D 3 は、

ストリーム B のピーク点 P 1 3 からピーク点 P 1 1 までの変化幅 D 1 3 より小さい。

【0090】

ステップ S 5 3 において、データ送信部 4 9 は、送信レート設定部 4 6 により上げられた（設定された）送信レートを、インターネット 3 を介して送信側に通知する。これに対し、送信側の情報処理装置 1-1 は、上述した図 3 に示されるように、送信レートを受信し、設定する。ステップ S 5 3 の処理の後、処理はステップ S 4 5 に進み、同様の処理が繰り返される。

【0091】

ステップ S 5 1 において、送信レートが最大値であると判定された場合、ステップ S 5 4 において、輻輳判定部 4 3 は、ホールディング時間を無限大に設定する。その後、処理はステップ S 4 1 に戻り、それ以降の処理が繰り返される。これにより、送信レートが最大値を超えないように制御することができる。

【0092】

図 5 の処理により、受信側において、ネットワークの状況に応じて、動的に送信レートを制御することができる。

【0093】

このように、図 5 の処理の繰り返しにより、ストリーム A の送信レートと、ストリーム B の送信レートが相互に近づく（一致する）ようになる。

【0094】

なお、ステップ S 5 2 の送信レートを上げる処理は、図 7 に示されるようにすることもできる。

【0095】

図 7 に示される例では、送信レート設定部 4 6 は、伝送レートが大きいストリーム C も、伝送レートが小さいストリーム D も、最大ビットレート RM に達するまでの時間 T が一定（固定）となるように、送信レートを上げる。これにより、ホールド状態（ステップ S 4 1）とアップ状態（ステップ S 4 4）の繰り返しにより時間 T が経過した場合に、ストリーム C とストリーム D の送信レートを最大ビットレート RM に設定することができる。

【0096】

また、伝送路の伝送容量に余裕があったとしても、伝送レートを、予め設定されている最大値RMより大きい値に設定しないようにすることで、安定した品質のコンテンツを提供することが可能となる。

【0097】

このように、このシステムでは、伝送レートに最大値と最小値が設定される。次に、図8乃至図12のフローチャートを参照して、この最大値と最小値を決定する処理を説明する。この処理は、受信側の情報処理装置1-2において（コンテンツデータの受信処理を開始する直前に）行なわれる。

【0098】

ステップS71において、速度計測部48は、下りの伝送レートを計測する。下りの伝送レートは、例えば、図9のフローチャートに示される処理により求められる。

【0099】

ステップS101において、データ送信部49から計測サーバ4にアクセスし、計測用パケットの送信を要求する。この要求に基づいて、計測サーバ4は、計測用パケット21を送信してくる。この計測用パケット21は、基幹リンク5、インターネット3、アクセスリンク2-2を介して伝送されてくる。

【0100】

ステップS102において、データ受信部41は、計測サーバ4から送信された計測用パケット21を受信する。この所定のデータは、伝送レートを計測するためのものであるので、決まったデータ量のものであればよい。

【0101】

ステップS103において、速度計測部48は、データ受信部41が、最初のデータを受信してから、Kバイト目（K：アクセスリンクの速度にあわせた適当なサイズのデータ）のデータを受信するまでの時間Tdを、タイマ47により計時される時刻に基づいて計測する。

【0102】

ステップS104において、速度計測部48は、「 K/Td 」を演算し、これ

を下りの伝送レート V_d とする（すなわち、「 $V_d = K / T_d$ 」を演算する）。

【0103】

計測サーバ4は、計測機能を実現するために、充分広い（少なくともアクセスリンク2-1，2-2より広い）帯域の基幹リンク5に接続されている。従って、この伝送レート V_d の値は、基幹リンク5とアクセスリンク2-2よりなる伝送路のうちのボトルネックとしてのアクセスリンク2-2の速度となる。

【0104】

図9の処理により、情報処理装置1-2の下りの伝送レート V_d が求められる。

【0105】

一方、送信側である情報処理装置1-1は、上りの伝送レートを予め計測する。以下に、上りの伝送レート計測処理を、図10のフローチャートを参照して説明する。

【0106】

ステップS121において、情報処理装置1-1のデータ送信部49は、アクセスリンク2-1とインターネット3を介して、計測サーバ4にアクセスし、計測を要求し、計測用パケット11を送信する。このパケットは、伝送レートを計測するためのものであるので、データ量が明らかなものであればよい。

【0107】

ステップS122において、速度計測部48は、データ送信部49が、最初のデータを送信してから、Lバイト目（L：アクセスリンクの速度にあわせた適当なサイズのデータ）のデータを送信するまでの時間 T_u を、タイマ47により計時される時刻に基づいて計測する。

【0108】

ステップS123において、速度計測部48は、「 L / T_u 」を演算し、これを情報処理装置1-1の上りの伝送レート V_u とする（すなわち、「 $V_u = L / T_u$ 」を演算する）。

【0109】

ステップS124において、データ送信部49は、速度計測部48により演算

された伝送レート V_u を、受信側（情報処理装置 1-2）からの要求に応じて送信する。

【0110】

アクセスリンク 2-1 に較べて基幹リンク 5 は充分広い帯域を有するので、伝送レート V_u は、アクセスリンク 2-1 と基幹リンク 5 よりなる伝送路のうちのボトルネックとしてのアクセスリンク 2-1 の速度ということになる。

【0111】

図 10 の処理により、上りの伝送レート V_u が求められ、受信側からの要求に応じて、送信される。

【0112】

図 8 に戻って、ステップ S 7 2 において、受信側の情報処理装置 1-2 の経路最大レート決定部 5 1 は、経路最大レートを決定する。経路最大レートは、例えば、図 1 2 に示されるような処理により決定される。

【0113】

ステップ S 1 4 1 において、データ送信部 4 9 は、送信側に上りの伝送レートの通知を要求する。いまの場合、データ送信部 4 9 は、情報処理装置 1-1 に上りの伝送レートの通知を要求する。情報処理装置 1-1 は、上述した図 1 0 のステップ S 1 2 3 の処理により、上りの伝送レート V_u を求めており、情報処理装置 1-2 のこの要求（ステップ S 1 4 1 の要求）に対応して、上りの伝送レート V_u を送信してくる（ステップ S 1 2 4 の処理）。

【0114】

そこで、ステップ S 1 4 2 において、情報処理装置 1-2 のデータ受信部 4 1 は、情報処理装置 1-1（相手先）から送信されてきた上りの伝送レート V_u の通知を受信する。上りの伝送レート V_u は、経路最大レート決定部 5 1 に出力される。

【0115】

ステップ S 1 4 3 において、経路最大レート決定部 5 1 は、自分自身の下りの伝送レート V_d （図 9 の処理により求めた、情報処理装置 1-2 の下りの伝送レート V_d ）と、相手側（情報処理装置 1-1）の上りの伝送レート V_u のうち、

小さい方に基づいて、経路最大レートを求める。例えば、下りの伝送レート V_d が 1200 Kbps であり、上りの伝送レート V_u が 500 Kbps である場合、小さいレートは、上りの伝送レート V_u である。経路最大レート決定部 51 は、この上りの伝送レート V_u を、例えば 0.8 倍する（ 1 より小さい、所定の係数を乗算する）ことにより、経路最大レートを求める。これは、経路最大レートを実際のレートより少し低くすることで、ネットワークの輻輳が起らないようにするためである。この場合、 400 Kbps ($=500\text{ Kbps} \times 0.8$) が、経路最大レートとなる。

【0116】

図 11 の処理により、経路最大レートが求められる。

【0117】

図 8 に戻って、ステップ S73 において、最大ビットレート設定部 52 は、処理能力により規定される伝送レートとしてのストリームの最大ビットレートを獲得する。ストリームの最大ビットレートの獲得は、例えば、図 12 のフローチャートに示される処理により行なわれる。

【0118】

ステップ S161 において、データ送信部 49 は、送信側に、送信のストリームの最大ビットレートの通知を要求する。いまの例の場合、送信側である情報処理装置 1-1 に、送信ストリームの最大ビットレートの通知が要求される。送信ストリームの最大ビットレートは、例えば、ストリームの送信側（いまの例の場合、情報処理装置 1-1）のデータ送信部 49 の処理能力（送信能力）によって異なる。情報処理装置 1-1 は、この要求（ステップ S161 の処理）に対応して、自分自身の能力に対応する送信のストリームの最大ビットレートを送信する。

【0119】

そこで、ステップ S162 において、情報処理装置 1-2 のデータ受信部 41 は、送信側（いまの例の場合、情報処理装置 1-1）から送信のストリームの最大ビットレートの通知を受信する。

【0120】

ステップ S 163 において、情報処理装置 1-2 の最大ビットレート設定部 52 は、データ受信部 41 の受信可能なストリームの最大ビットレートと、送信側（いまの例の場合、情報処理装置 1-1）の送信のストリームの最大ビットレートのうち、小さい方を、下りのストリームの最大ビットレートとする。すなわち、受信のストリームの最大ビットレートは、ストリームを受信する側（いまの例の場合、情報処理装置 1-2）のデータ受信部 41 の能力によって異なる。最大ビットレート設定部 52 は、このデータ受信部 41 の最大ビットレートと、送信側である情報処理装置 1-1 の送信のストリームの最大ビットレートのうち、小さい方を、下りのストリームの最大ビットレートとする。

【0121】

これにより、ストリームの最大ビットレート（送受信する装置の処理能力により規定される伝送レート）が獲得される。

【0122】

図 8 に戻って、ステップ S 74 において、最大値最小値決定部 53 は、経路最大レート決定部 51 により決定された経路最大レート（図 11 の処理により決定された経路最大レート）と、最大ビットレート設定部 52 により獲得されたストリームの最大ビットレート（図 12 の処理により決定されたストリームの最大ビットレート）の大きさを比較し、経路最大レートが、最大ビットレートより小さいか否かを判定する（経路最大レート < 最大ビットレートであるか否かを判定する）。

【0123】

ステップ S 74 において、経路最大レートが、最大ビットレートより小さいと判定された場合、ステップ S 75 において、最大値最小値決定部 53 は、最大ビットレート RM に、経路最大レートを設定する。また、ステップ S 74 において、経路最大レートが、最大ビットレートより小さくない（すなわち、経路最大レートが、最大ビットレートより大きい）と判定された場合、ステップ S 76 において、最大値最小値決定部 53 は、最大ビットレート RM に、ストリームの最大ビットレートを設定する。

【0124】

ステップ S 7 5 またはステップ S 7 6 の処理の後（すなわち、最大ビットレートが設定された後）、ステップ S 7 7 において、最大値最小値決定部 5 3 は、最大ビットレート R M に基づいて、最小ビットレート R L を決定する。最小ビットレート R L は、ストリームに依存するが、例えば、最大値（最大ビットレート R M）の $1/5$ 倍とされる。すなわち、「 $R L = R M \times 1/5$ 」が演算される。なお、この倍率は、 $1/5$ 倍に限らず、他の倍率としてもよい。

【0125】

図 8 乃至図 1 2 の処理により、最大ビットレート R M と最小ビットレート R L が決定される。これらの値が、上述した図 5 のステップ S 4 7, S 5 1 で使用される。

【0126】

以上の処理により、図 1 3 に示されるようなビットレートの伝送レートでストリームが伝送される。

【0127】

図 1 3 の例の場合、時刻 t_0 において伝送レートがアップ状態とされ、ストリーム 2 5 1 のビットレートは、最大ビットレート R M まで上げられる（例えば、図 5 のステップ S 5 2）。時刻 t_1 において、ホールド状態とされ、ストリーム 2 5 1 のビットレートは、一定に保たれる（例えば、図 5 のステップ S 5 1 において、送信レートが最大値になったと判定されたため）。時刻 t_2 において、ストリーム 2 5 1 以外に、ストリーム 2 5 2 が伝送されるようになり、いずれの伝送レートもダウン状態とされ、ストリーム 2 5 1 とストリーム 2 5 2 のビットレートは、下げられる。これは、ストリーム 2 5 2 が、伝送され始め、輻輳が検出されたためである（例えば、図 5 のステップ S 4 2 において、輻輳があると判定されたためである）。

【0128】

時刻 t_3 において、状態はホールド状態とされ、ストリーム 2 5 1 とストリーム 2 5 2 のビットレートは、一定に保たれる（例えば、図 5 のステップ S 4 1）。時刻 t_4 において、状態はアップ状態とされ、ストリーム 2 5 1 とストリーム 2 5 2 のビットレートは、上げられる。時刻 t_5 において、状態はダウン状態と

され、ストリーム 251 とストリーム 252 のビットレートは、下げられる。時刻 t_6 において、状態はホールド状態とされ、ストリーム 251 とストリーム 252 のビットレートは、一定に保たれる。

【0129】

その後、ストリーム 252 の伝送が終了し、ホールディング時間が経過した後（ストリーム 252 の終了後、ホールディング時間が経過したとき）（例えば、図 5 のステップ S43 において、YES とされたとき）、時刻 t_7 において、状態はアップ状態とされる（例えば、図 5 のステップ S44）。その後、送信レートがレート制御の最大値（RM）となったため、時刻 t_8 において、ホールド状態とされる。

【0130】

このように、ストリームの伝送レートが最大値と最小値の範囲内において、動的に制御される。

【0131】

これにより、広い帯域を必要とする装置と、狭い帯域でよい装置に、図 14 に示されるように、的確に帯域が割り当てられる。図 14 の例の場合、ストリーム 261 のレート制御の最大値が、ストリーム 262 のレート制御の最大値より小さい、すなわち、ストリーム 261 の帯域は狭い帯域でよいのに対し、ストリーム 262 の帯域は広い帯域を必要とする。

【0132】

図 6 の例の場合、ストリーム A の最大ビットレート RM とストリーム B の最大ビットレートは、同一となっている。このことは、図 8 乃至図 12 の処理により求められた最大ビットレート RM が、ストリーム A とストリーム B で等しくなったことを表わしている。しかしながら、最大ビットレート RM がストリーム A とストリーム B で異なる場合も勿論ある（図 14 の例が、これに該当する）。その場合には、図 14 に示されるように、それぞれの最大ビットレート RM に基づいて、帯域が配分される。

【0133】

これにより、ストリーム 261 の帯域 D51 より、ストリーム 262 の帯域 D

52が広く割り当てられるので、広い帯域を必要とするストリーム262の画質と、狭い帯域を必要とするストリーム261の画質は、ほぼ均等の画質となる。すなわち、広い帯域を必要とするストリーム262の画質が大幅に低下するのを防ぐことができる。

【0134】

この点、図15に示されるように、広い帯域を必要とする装置と、狭い帯域でよい装置に、同じ幅の帯域が割り当てられてしまうと、ストリーム271は、必要以上に帯域を占有するのに対し（それによって画質がより向上する訳でもない）、広い帯域を必要とするストリーム272の画質が大幅に低下してしまう。

【0135】

本実施の形態の場合、このような広い帯域を必要とするストリームの画質が、大幅に低下するのを防ぐことができる。

【0136】

なお、図5のステップS42、ステップS45、またはステップS50の処理における、輻輳の検出であるが、ここでは特にそれを限定しない。

【0137】

一般的にネットワークの輻輳の検出では、パケットロスや、送信側と受信側のRTT (Round Trip Time) 等が用いられる。この例では、データ受信部でパケットの番号(RTPのシーケンスナンバ)を輻輳判定部43に絶えず送ることで、輻輳判定部でパケットロスを検出する。輻輳判定部43からは、一定時間に閾値以上のパケットロスが発生した場合、モード設定部44に輻輳検出信号が出力される。図5のステップS42、ステップS45、およびステップS50の輻輳判定処理は、この輻輳検出信号に基づいて行なわれる。

【0138】

以上の処理により、送信側の情報処理装置1-1は、受信した送信レートに基づいた送信レートで、受信側の情報処理装置1-2にデータを送信することができる。

【0139】

情報処理装置1-2が送信側となり、情報処理装置1-1が受信側となる場合

にも、立場を変更するだけで、同様の処理が行なわれる。

【0140】

また、動的レート制御の最大ビットレートを決めることにより、最大ビットレートに達すると、送信レートの変更を行なわない（アップ状態からホールド状態となる）ので、最大ビットレート以上の空き帯域がある場合でも、送信レートが安定し、パケットロスやネットワーク遅延が長くなるのを防ぐことができる。

【0141】

さらに、動的レート制御の最初ビットレートを決めることにより、最小ビットレート以下に送信レートを下げないので、著しく送信レートが下がるのを防ぐことができる。

【0142】

また、受信ビットレートの最大ビットレートの割合に基づいて、送信レートを下げることにより、最大ビットレートが同じストリームの送信レートを、ほぼ同じレートに安定させることができるとともに、最大ビットレートが異なるストリームは均等な画質劣化で帯域が配分されるようにすることができる。

【0143】

さらに、最大ビットレートに達する時間を固定（例えば、図7に示されるように）とすることにより、最大ビットレートが同じストリームを、より迅速に、同じ帯域に安定させることができる。

【0144】

また、データ送信側の装置とデータ受信側の装置が、ネットワークの状況に応じた伝送レートで情報を授受することができる。

【0145】

さらに、データ受信側の装置が、ネットワークの状況（輻輳、レート制御の最大値、最小値、およびホールディング時間等）に応じて、伝送レートを設定することができる。

【0146】

以上においては、情報処理装置1を、送信と受信の両方ができる装置としたが、送信と受信の一方のみができるように構成してもよい。また、伝送レートを受

信側で制御するようにしたが、送信側で制御するようにしてもよい。この場合、送信側が速度を決定し、決定した速度でデータを送信する。

【0147】

さらに、上りと下りの伝送レートの計測を、情報処理装置1と計測サーバ4の間で行なうようにしたが(図9と図10)、計測サーバ4を使用せずに、送信側の情報処理装置1-1と受信側の情報処理装置1-2の間で、直接計測するようにしてもよい。

【0148】

また、ネットワークとしては、インターネット以外にWAN (Wide Area Network)、LAN (Local Area Network)、その他の各種のネットワークを利用することができる。

【0149】

上述した一連の処理は、ソフトウェアにより実行することもできる。この場合情報処理装置1は、図16に示されるように構成される。この情報処理装置1のCPU (Central Processing Unit) 341は、ROM (Read Only Memory) 342に記憶されているプログラム、またはHDD (Hard Disc Drive) 348から、RAM (Random Access Memory) 343にロードされたプログラムに従って、上述したような各種の処理を実行する。RAM 343にはまた、CPU 341が各種の処理を実行する上において必要なデータなども適宜記憶される。

【0150】

CPU 341、ROM 342、およびRAM 343は、内部バス344を介して相互に接続されている。この内部バス344にはまた、入出力インタフェース345も接続されている。

【0151】

入出力インタフェース345には、キーボード、マウスなどよりなる入力部346、CRT (Cathode Ray Tube)、およびLCD (Liquid Crystal Display) などよりなるディスプレイ、並びにスピーカなどよりなる出力部347、ハードディスクにより構成されるHDD 348、モデム、ターミナルアダプタなどより構成されるネットワークインタフェース349が接続されている。ネットワークインタ

ーフェース 349 は、例えば、インターネット 3 などのネットワークを介しての通信処理を行う。

【0152】

入出力インタフェース 345 にはまた、必要に応じてドライブ 351 が接続され、磁気ディスク 401、光ディスク 402、光磁気ディスク 403、または、半導体メモリ 404 などが適宜装着され、それらから読み出されたコンピュータプログラムが、必要に応じて HDD 348 にインストールされる。

【0153】

このプログラムを提供する記録媒体は、図 16 に示されるように、装置本体とは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク 401（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク 402（CD-ROM（Compact Disk-Read Only Memory）、DVD（Digital Versatile Disk）を含む）、光磁気ディスク 403（MD（Mini-Disk）（商標）を含む）、もしくは半導体メモリ 404 などよりなるパッケージメディアなどにより構成される。

【0154】

また、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0155】

なお、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものである。

【0156】

【発明の効果】

以上の如く、第 1 の本発明によれば、2 つの装置において、データを送受信することができる。特に、安定した品質のコンテンツを送受信可能なシステムを実現することができる。また、送信側の上りの伝送レートと受信側の下りの伝送レートに基づいて、伝送レートを決定することができる。

【0 1 5 7】

第2の本発明によれば、データを送信または受信することができる。特に、安定した品質のコンテンツを送信または受信することができる。また、個々のコンテンツに適した伝送レートでコンテンツを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用した通信システムを説明する図である。

【図2】

図1の情報処理装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図3】

送信側のレート制御処理を説明するフローチャートである。

【図4】

状態遷移について説明する図である。

【図5】

受信側のレート制御処理を説明するフローチャートである。

【図6】

レートの変化の例を説明する図である。

【図7】

レートの変化の他の例を説明する図である。

【図8】

最大値最小値決定処理を説明するフローチャートである。

【図9】

下りの伝送レート計測処理を説明するフローチャートである。

【図10】

上りの伝送レート計測処理を説明するフローチャートである。

【図11】

経路最大レートの決定処理を説明するフローチャートである。

【図12】

ストリームの最大ビットレートの獲得処理を説明するフローチャートである。

【図 13】

レートの変化のさらに他の例を説明する図である。

【図 14】

ストリームに割り当てられる帯域を説明する図である。

【図 15】

ストリームに割り当てられる帯域を説明する図である。

【図 16】

図 1 の情報処理装置の構成例を示すブロック図である。

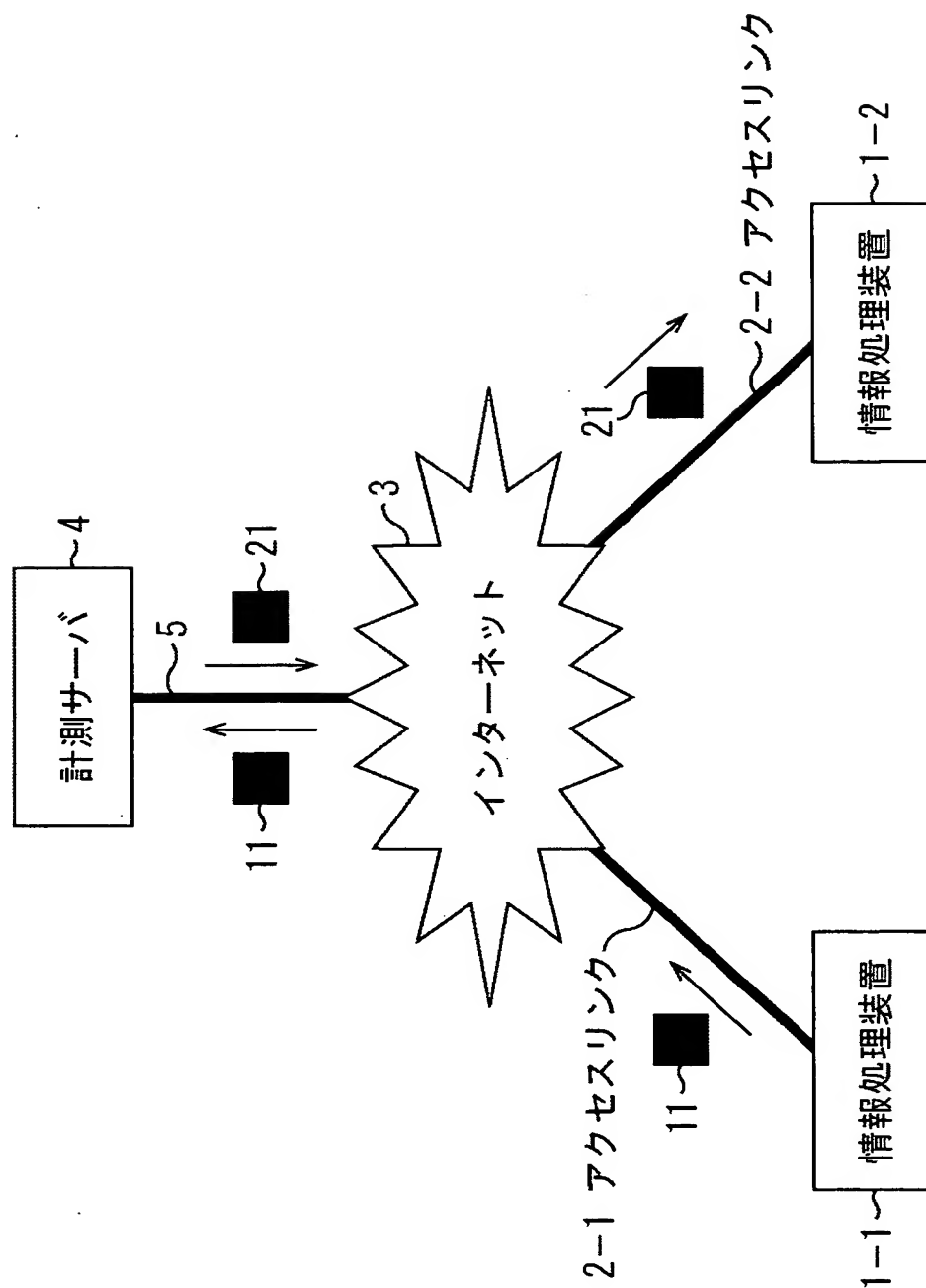
【符号の説明】

1-1, 1-2 情報処理装置, 2-1, 2-2 アクセスリンク, 3
インターネット, 4 計測サーバ, 41 データ受信部, 43 輻輳判定
部, 44 モード設定部, 45 送信レート判定部, 46 送信レート設
定部, 47 タイマ, 48 速度計測部, 49 データ送信部, 51
経路最大レート決定部, 52 最大ビットレート設定部, 53 最大値最小
値決定部

【書類名】 図面

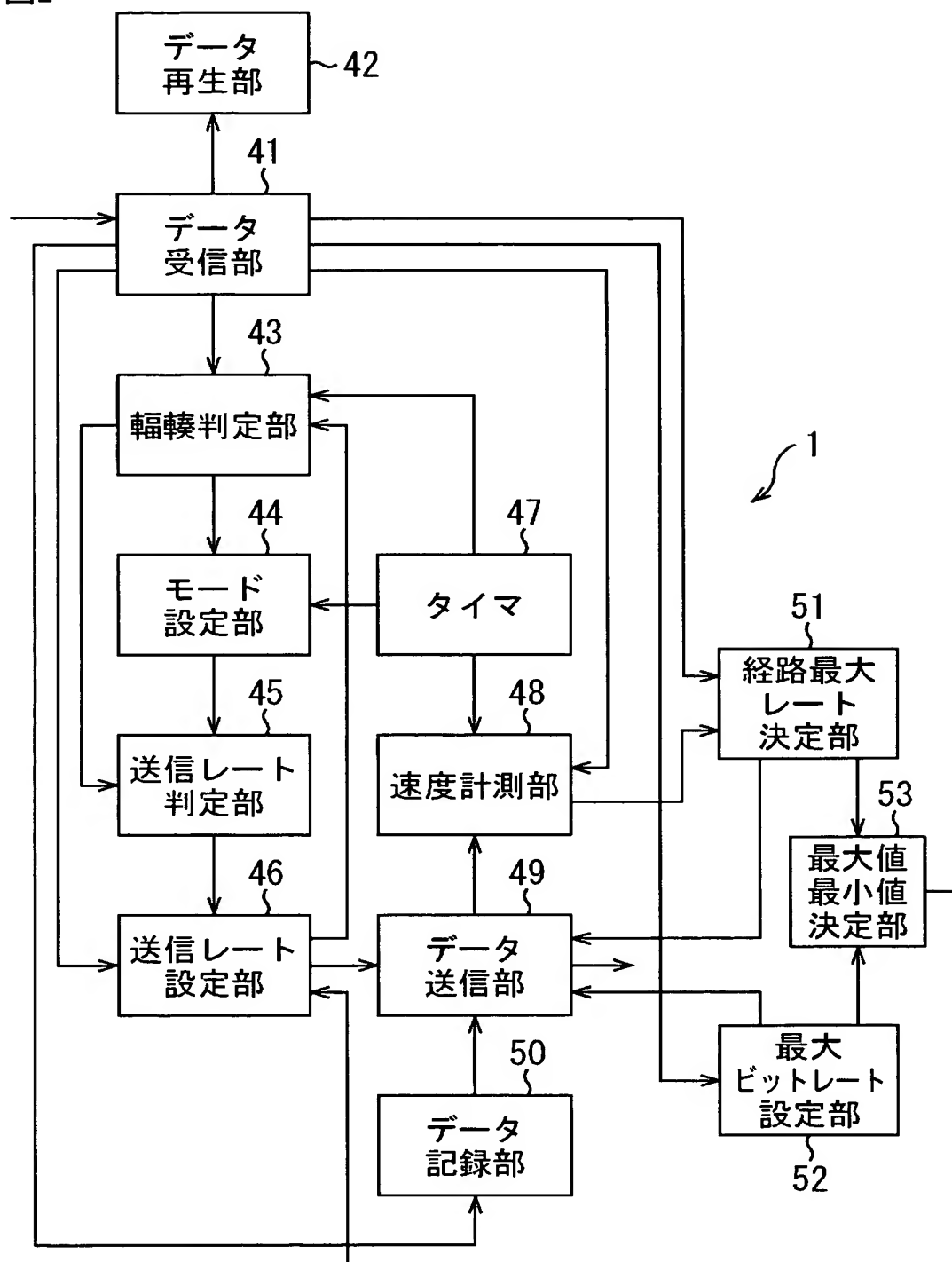
【図 1】

図1



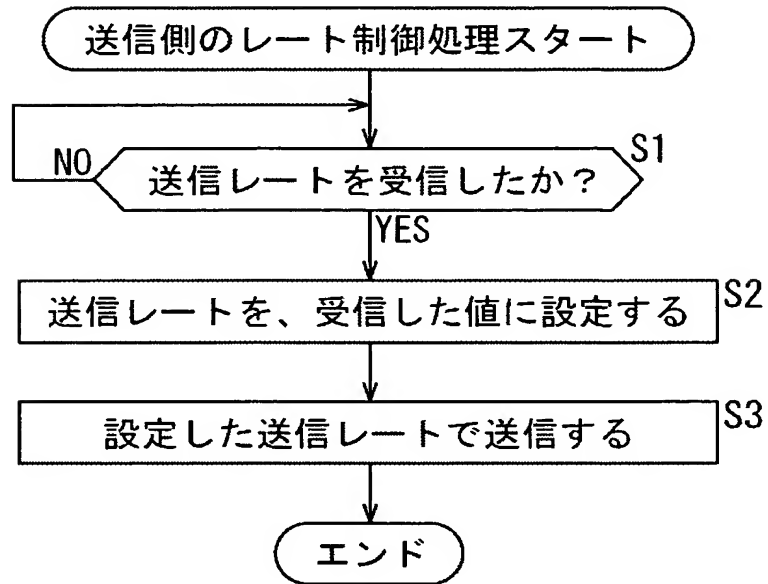
【図 2】

図2



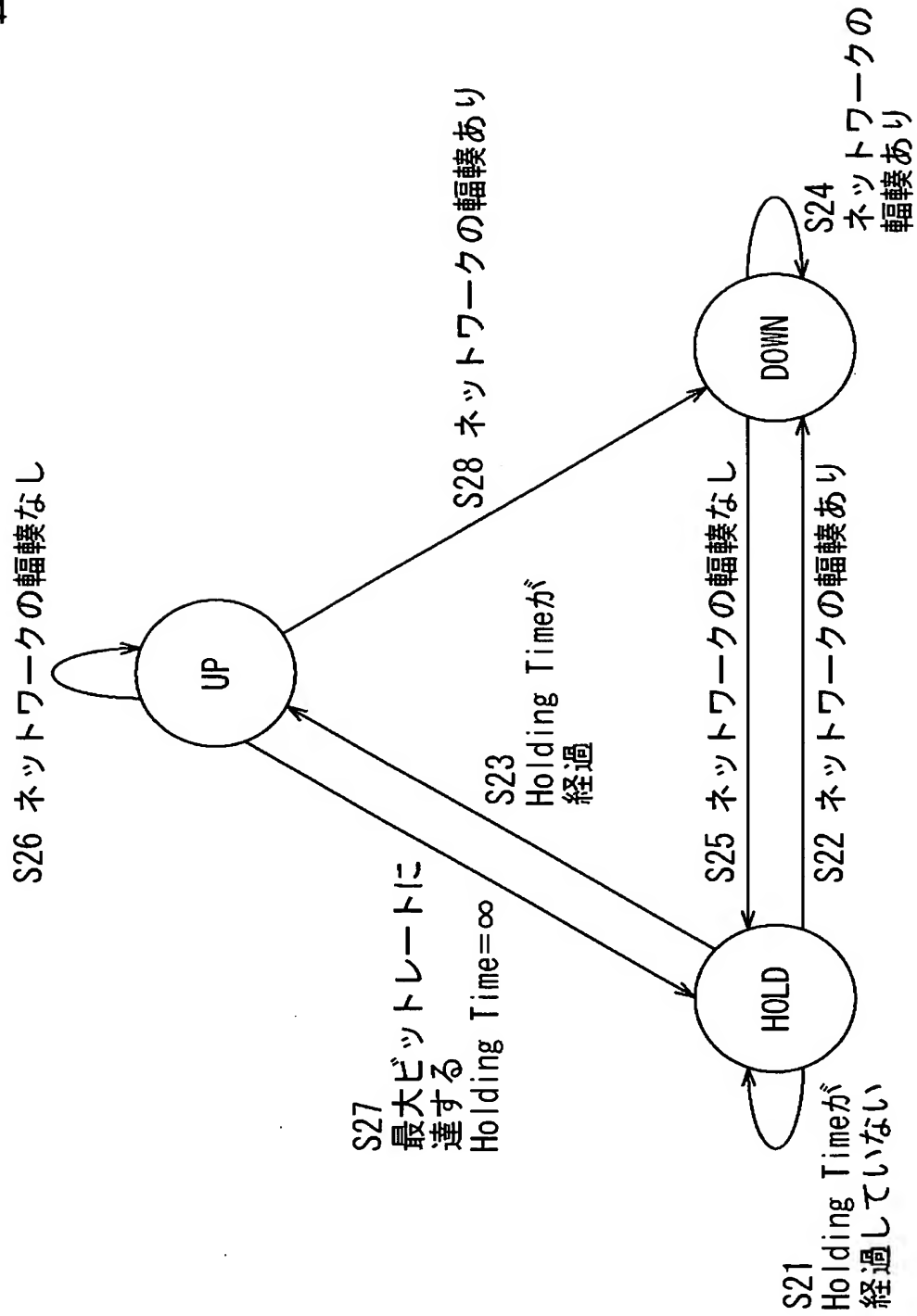
【図 3】

図3



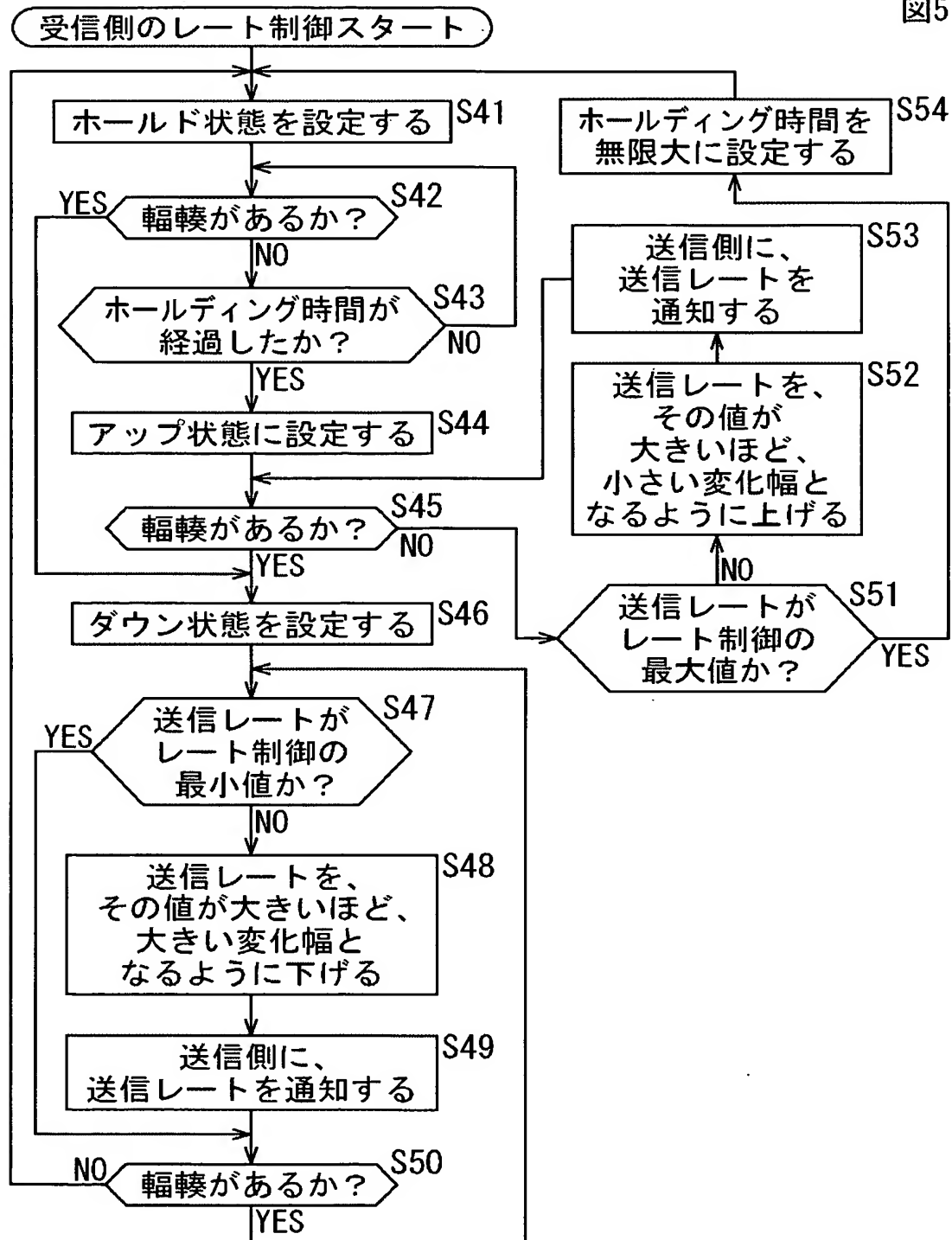
【図 4】

図4



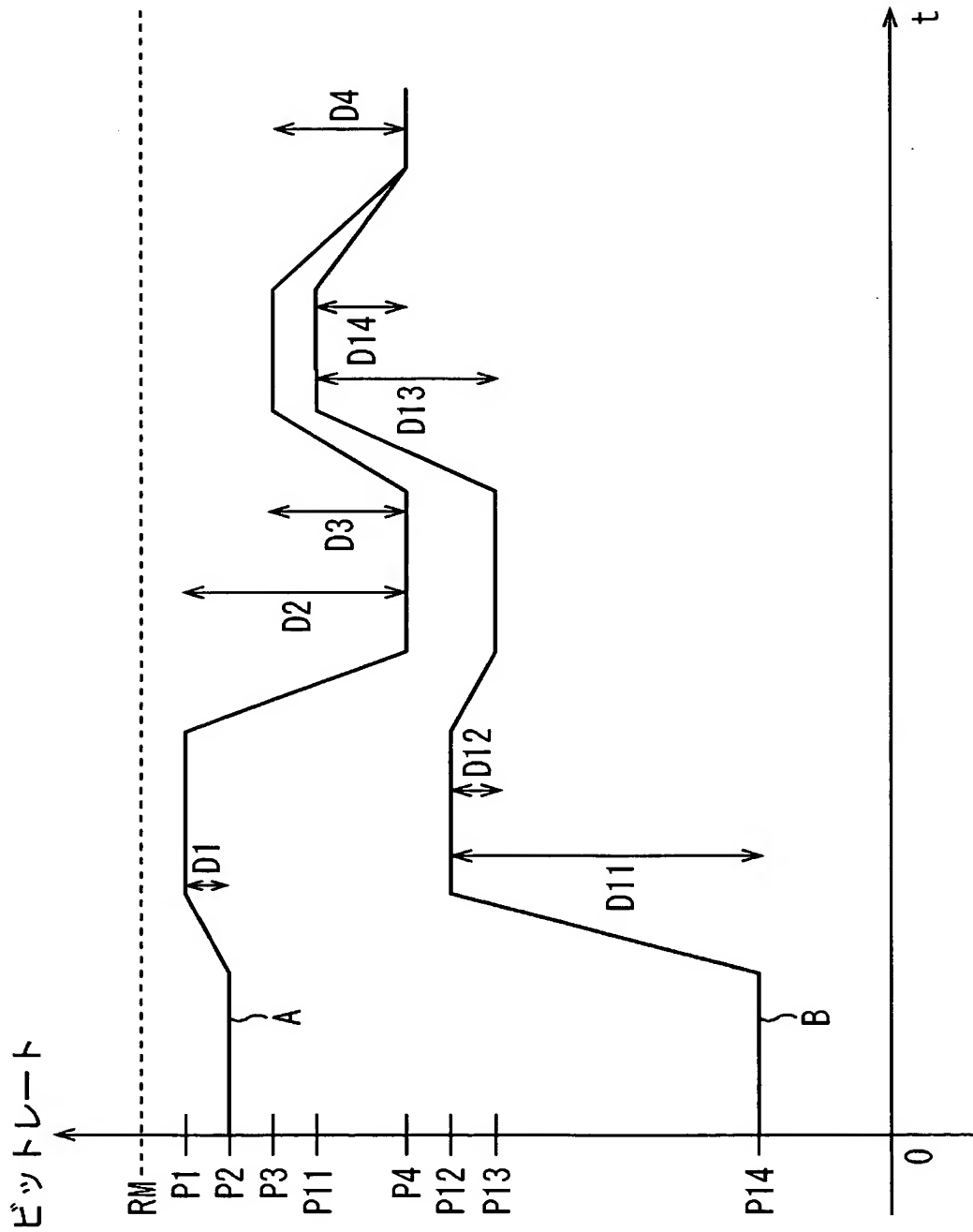
【図 5】

図5



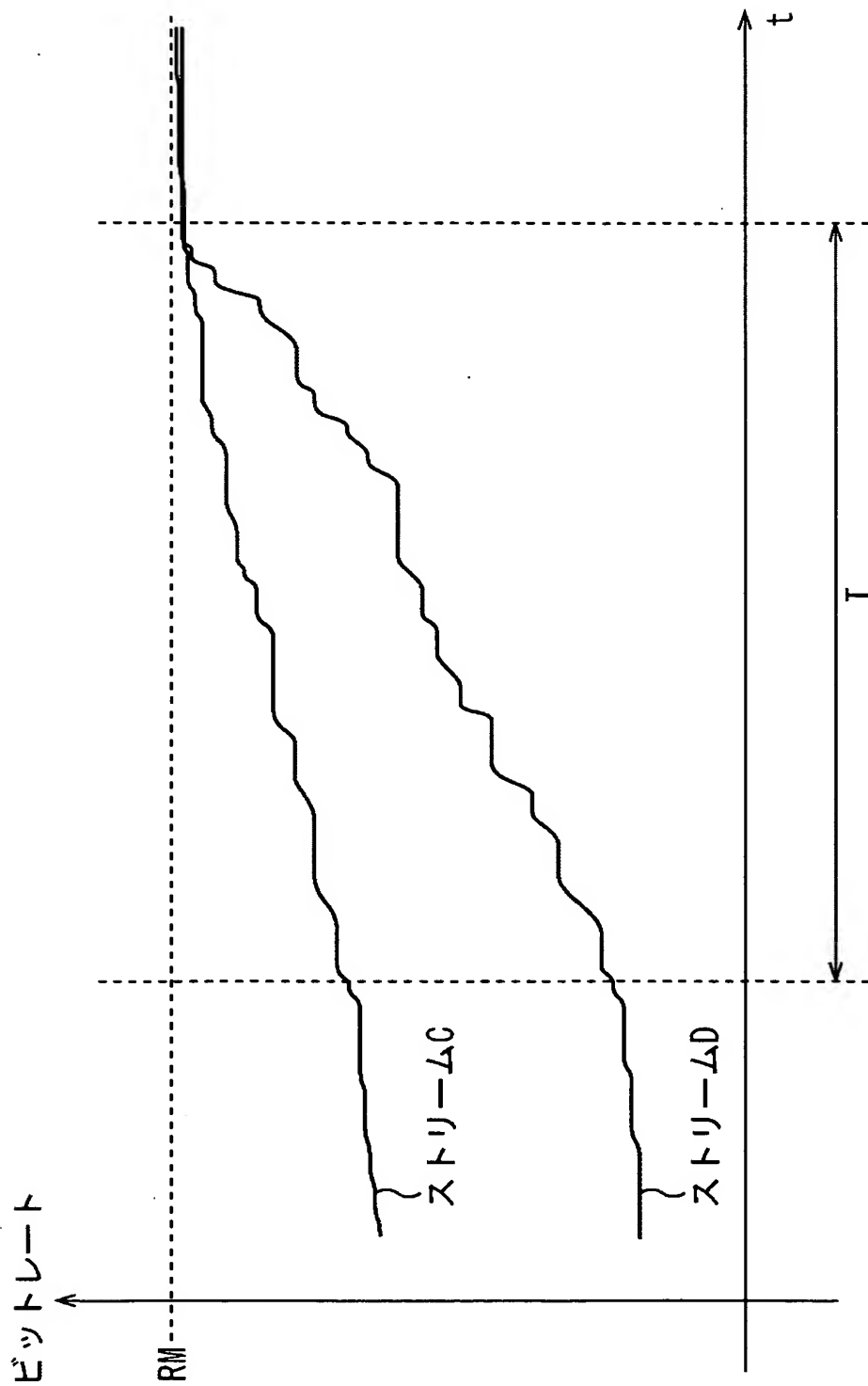
【図 6】

図6



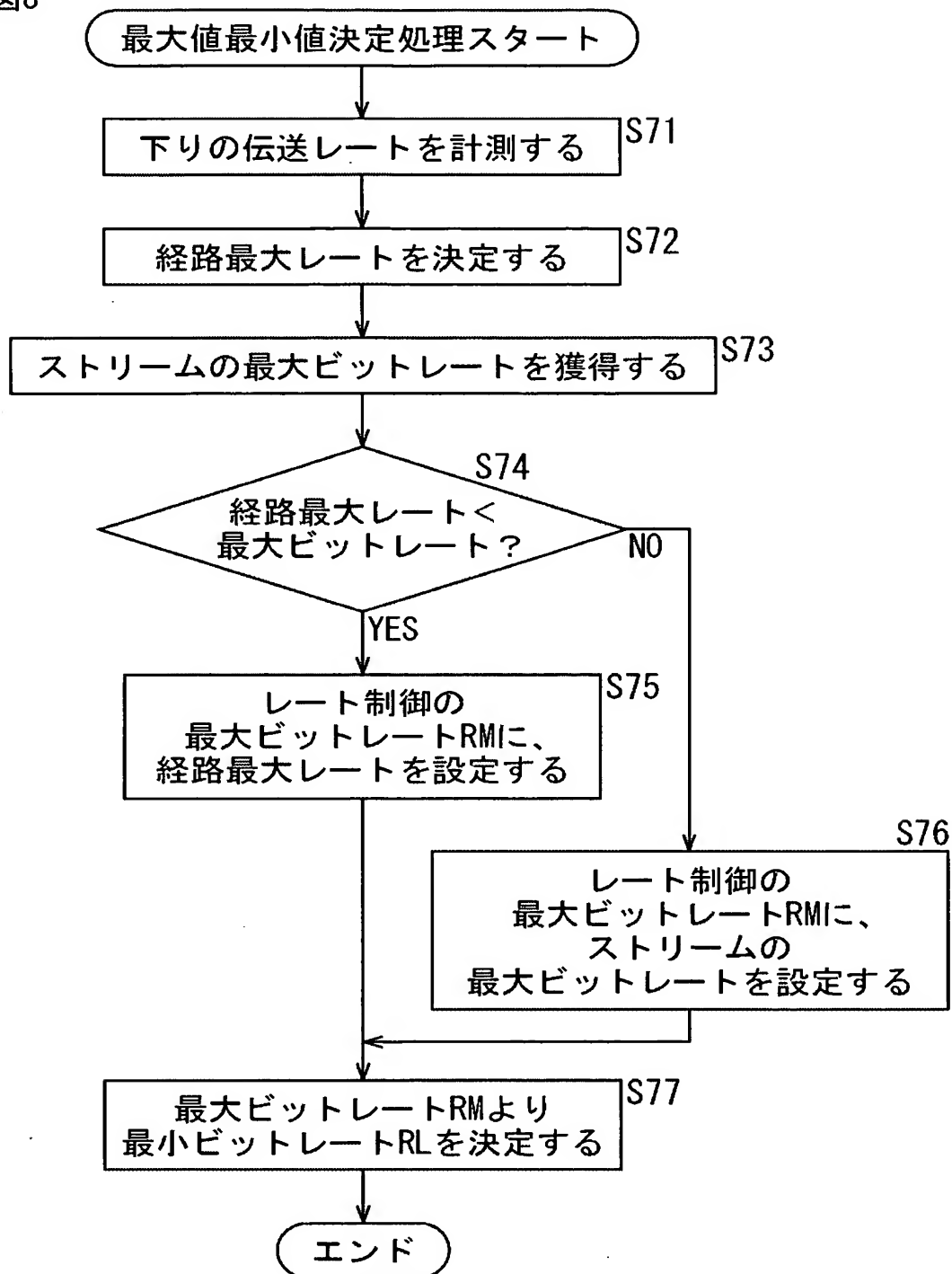
【図 7】

図 7



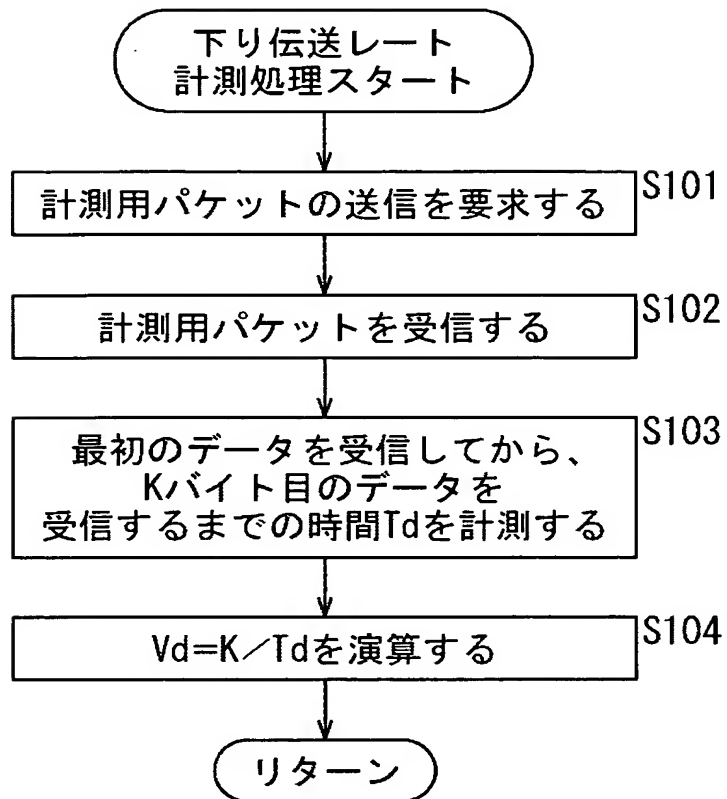
【図 8】

図8



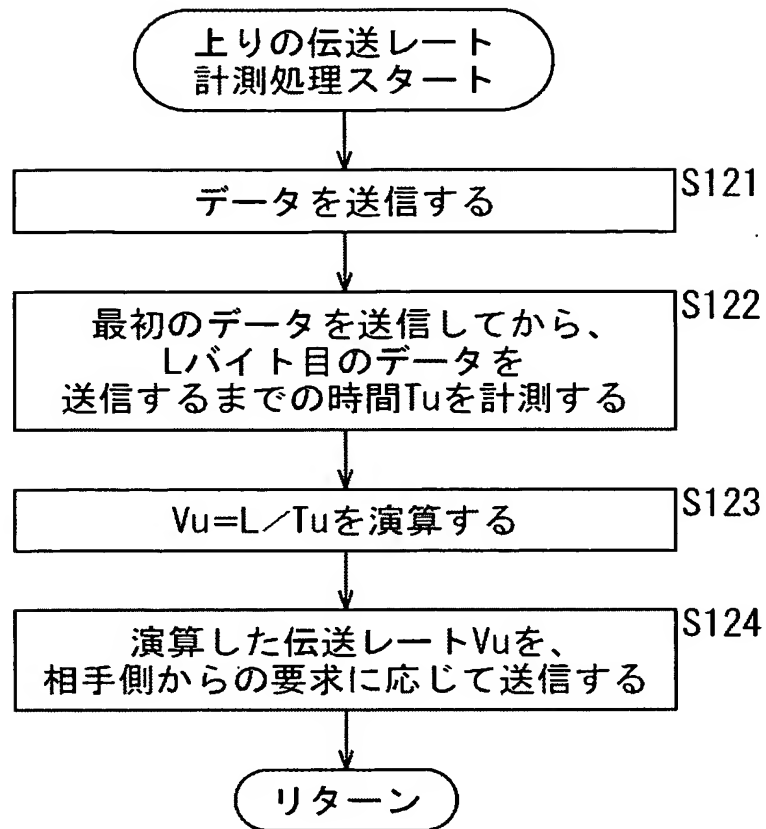
【図 9】

図9



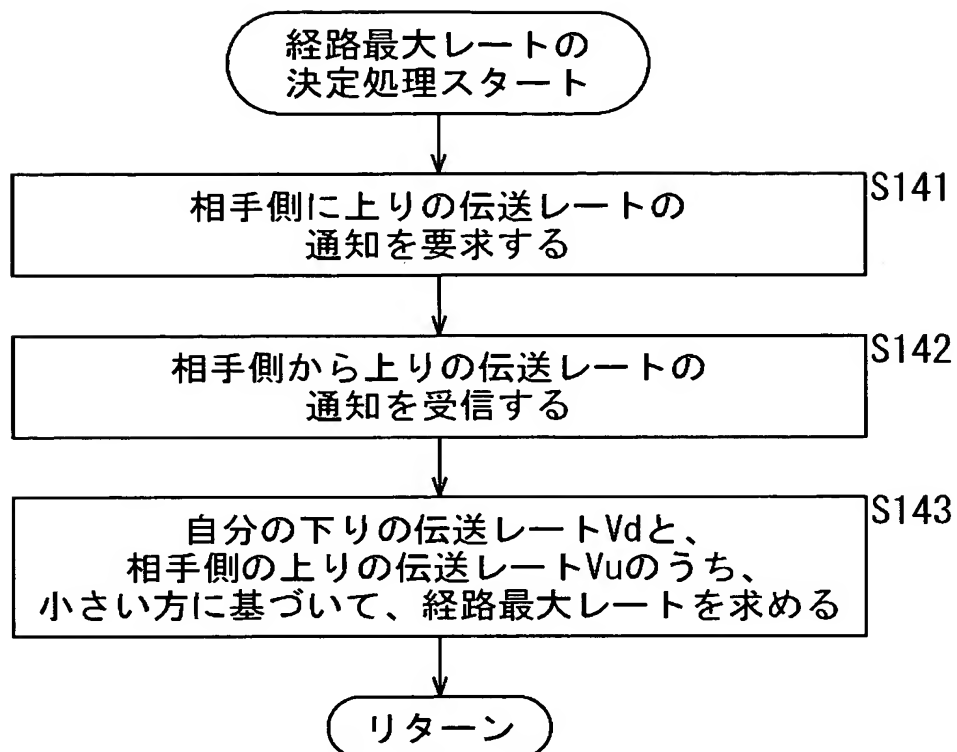
【図 10】

図10



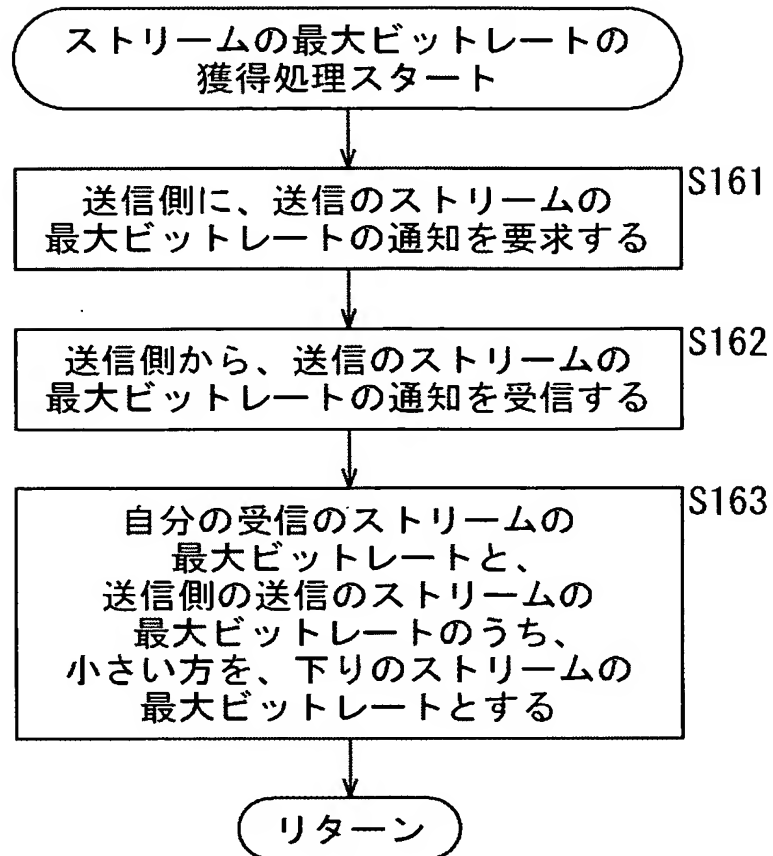
【図 11】

図11



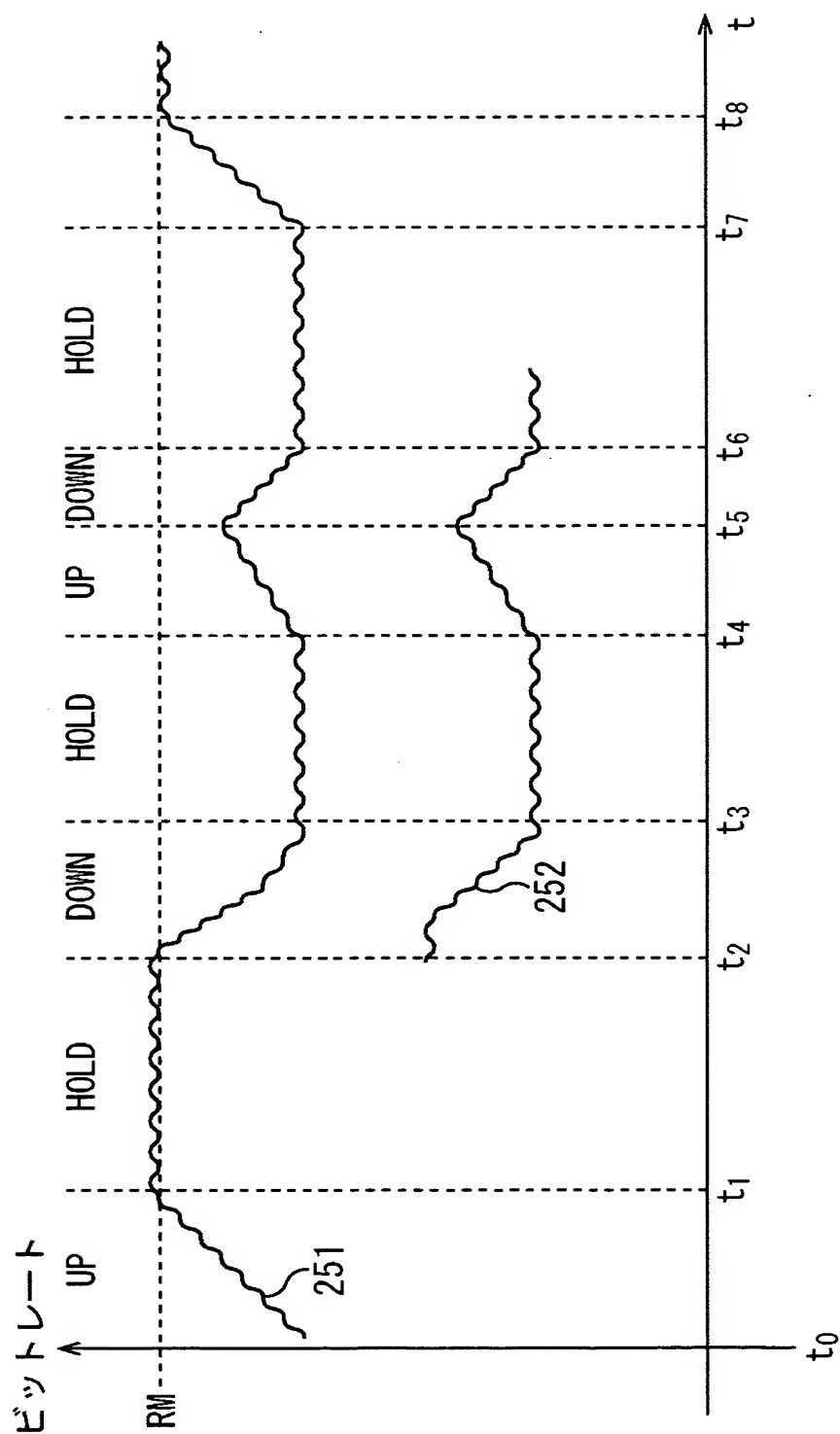
【図 12】

図12



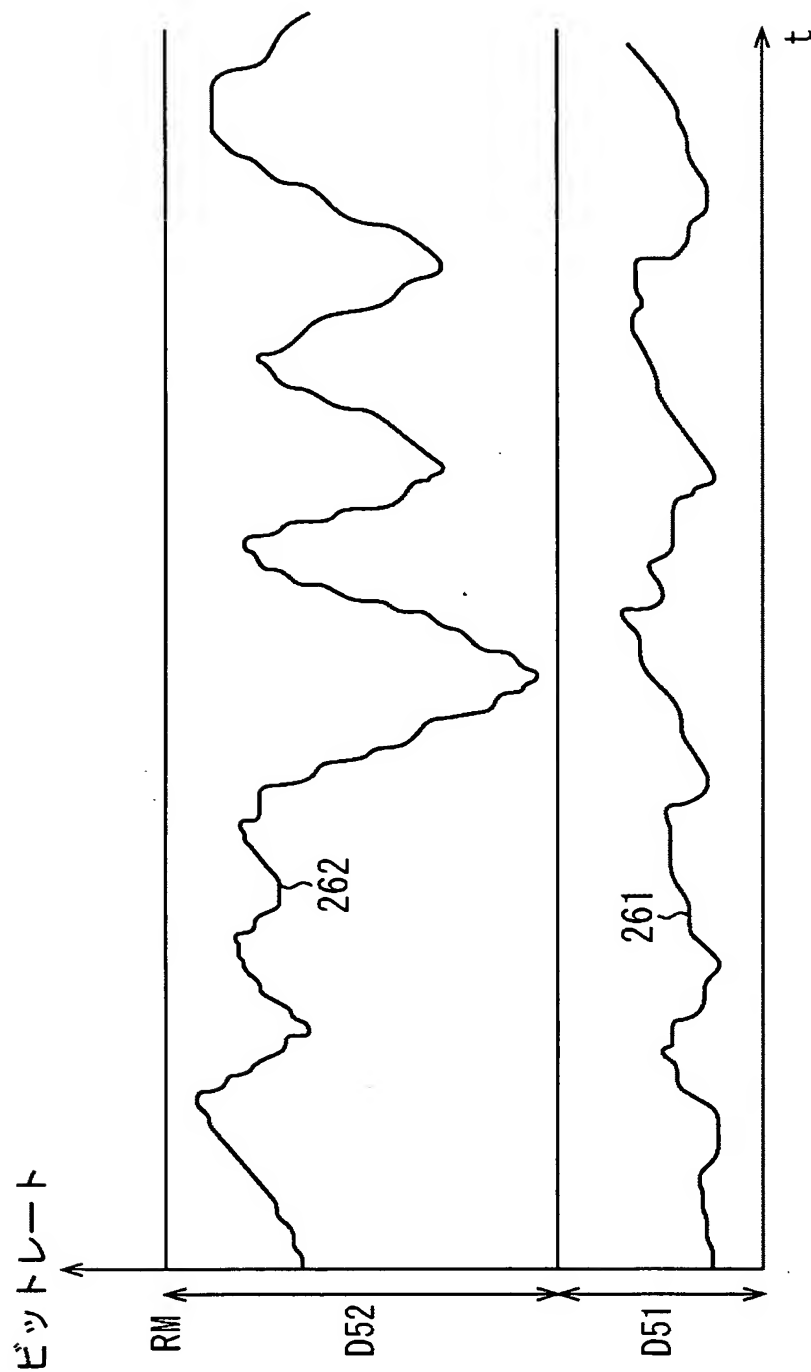
【図13】

図13



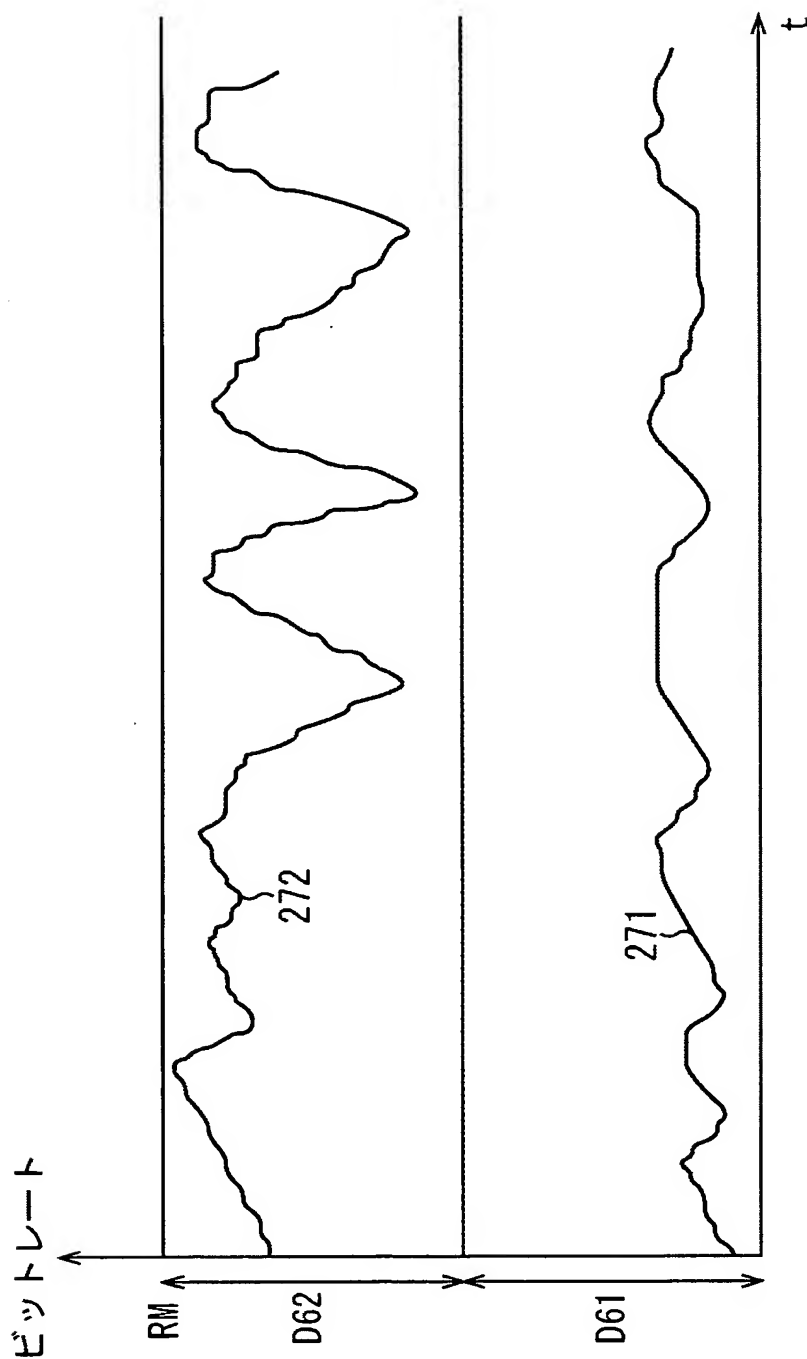
【図 14】

図14



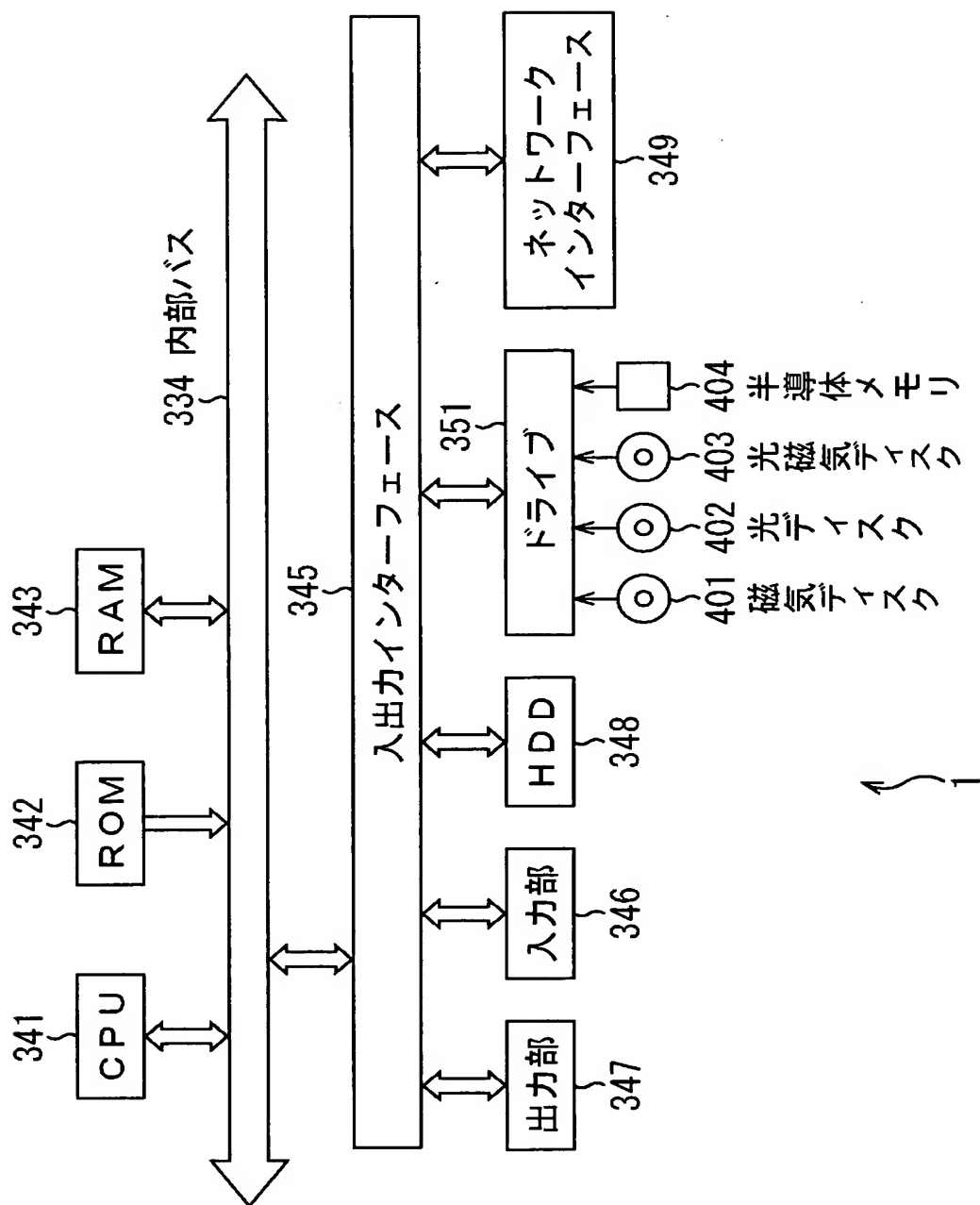
【図 15】

図15



【図 16】

図16



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定した品質のコンテンツを提供できるようにする。

【解決手段】 ステップ S 2 1 において、ホールド時間が経過するまでホールド状態が保持される。ホールド時間内にネットワークの輻輳が検知された場合、ステップ S 2 2 において、状態はダウン状態に遷移され、ホールド時間が経過した場合、ステップ S 2 3 において、状態はアップ状態に遷移される。ダウン状態でネットワークの輻輳がなくなったと判定された場合、ステップ S 2 5 で、ホールド状態に遷移される。アップ状態において、伝送レートが最大ビットレートに達したと判定された場合、ステップ S 2 7 において、状態はホールド状態に遷移され、ネットワークの輻輳が検知された場合、ステップ S 2 8 で、状態はダウン状態に遷移される。本発明は、パーソナルコンピュータに適用できる。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 8 8 6 1 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号
氏 名	ソニー株式会社